Bd. 2 Abschnitt nachzusenden

Bd. I fehlt noch [illegible]
wird nachgeliefert

Techn.
182 m

Runge

2

<36614334760014

<36614334760014

Bayer. Staatsbibliothek

R

# Lehrbuch

der

# praktischen Baumwollendruckerei

nach

## chemischen Grundsätzen

von

Dr. F. F. Runge,
außerordentlichem Professor der Technologie an der
Universität zu Breslau.

---

Mit 116 gefärbten Probemustern, welche im Texte eingeklebt sind.

---

Berlin, Posen und Bromberg.
Druck und Verlag von Ernst Siegfried Mittler.
1842.

# Farbenchemie.

## Zweiter Theil:

# Die Kunst zu drucken

gegründet

auf das chemische Verhalten der Baumwollenfaser

zu den Salzen und Säuren.

Mit 116 gefärbten Probemustern, welche im Texte eingeklebt sind.

Von

Dr. F. F. Runge,

außerordentlichem Professor der Technologie an der

Universität zu Breslau.

Berlin, Posen und Bromberg.

Druck und Verlag von Ernst Siegfried Mittler.

1842.

Meinem

lieben Freunde

# J. J. Hertz

gewidmet.

BIBLIOTHECA
REGIA
MONACENSIS.

# Vorrede.

Der erste Theil dieses Werks ist im Jahr 1834 erschienen; dieser zweite Theil erscheint im Jahre 1842. Der Zwischenraum ist lang, und manche ungeduldige Stimme hat sich während desselben vernehmen lassen und mich daran erinnert, daß ich ein früheres Erscheinen versprochen. Dies ist freilich wahr, aber damals kannte ich die Schwierigkeiten noch nicht, die mit der Abfassung eines solchen Buches, wie das vorliegende, verbunden sind. Wenn jede Angabe, jede Vorschrift auf wirklich angestellten Versuchen beruhen soll, wie es hier der Fall ist, so ist das Resultat einer achttägigen Arbeit oft nur zwei gedruckte Seiten, denn jeder mit ähnlichen Versuchen Beschäftigte weiß, wie viele vergebliche Anstrengungen man nicht selten machen muß, ehe es gelingt, die Umstände genau zu ermitteln, wobei man eines immer gleichbleibenden sichern Erfolgs gewiß sein kann.

Hiezu kommen aber noch andere Verzögerungen. Es stellte sich mir bei einer gründlichen chemischen Bearbeitung der Druckkunde das Bedürfniß heraus,

alle zum Drucken erforderlichen chemischen Hülfsmittel einer umfassenden Bearbeitung zu unterwerfen. Daher wurde zunächst jedes einzelne Farbmaterial, was nur irgend Anwendung findet oder finden kann, chemisch zerlegt und die dadurch erhaltenen Stoffe, so wie ihre Verbindungen, in allen nur möglichen Beziehungen zum Kattundruck geprüft. Es entstanden auf diese Weise Abhandlungen, wie meine in den Verhandlungen des Gewerbevereins in Preußen abgedruckte „Monographie des Krapps", und zwar von den Persischen Beeren, dem Quercitron, dem Gelbholz, dem Wau, dem Gummi-Gutti, dem Safran, dem Saflor, dem Fernambuk-, Sapan- und Blauholz, dem Sandel, dem Orlean, dem Harmalaroth, dem Flechtenroth, dem Indig, der Catechu u. s. w. Hieran schloß sich die künstliche Bildung der Farbstoffe aus der Aloe, der Seide, den Theerarten u. s. w.

Diese Arbeit nahm mir sehr viel Zeit weg, und indem ich sie als den zweiten Theil dieser Farbenchemie endlich im Druck erscheinen lassen wollte, wurde mir erst klar, daß ihr nothwendig eine Bearbeitung der mineralischen Stoffe und ihrer Verbindungen in Bezug auf Druckerei voran gehen müsse. Ich machte mich also daran, und so entstand das gegenwärtige Buch, dessen Gegenstand während der Arbeit, durch die mannigfaltigsten Beziehungen so an Ausdehnung gewann, daß ich endlich den Plan ganz aufgeben mußte, darin noch die Untersuchungen

über die einzelnen obengenannten Farbmaterialien mit aufzunehmen. Es müssen diese also für den dritten Theil verbleiben, den ich in Jahresfrist meinen Lesern zu überreichen gedenke, und zwar in gleicher Weise wie der vorliegende mit erläuternden Mustern ausgestattet.

Was nun diesen 2ten Theil betrifft, so weiß ich ihm keine bessere Empfehlung mitzugeben, als das Geständniß, daß mir seine Bearbeitung viele Mühe gemacht hat, die durch die Besorgniß: diese und jene Angabe oder Vorschrift möge sich im Großen nicht so bewähren wie angegeben, noch vermehrt wurde, indem ich mich dann nie mit einer einmaligen Anstellung des Versuchs begnügte, sondern ihn zwei- bis dreimal wiederholte.

Man wird aus dem Ganzen ersehen, daß es nicht meine Absicht war, ein Rezeptbuch für Drucker zu schreiben, sondern vielmehr das Chemische der Lehre des Druckens möglichst wissenschaftlich zu behandeln. Daher habe ich mich auch meistens der neuern chemischen Benennungen bedient, und die alten nur des Verständnisses wegen beigefügt; denn man mag sich nun sträuben so lange man will, die neueren müssen doch einmal Platz greifen, ein Fortschritt ist hier unabwendbar.

Auch habe ich es nicht für überflüssig gehalten, eine Menge Thatsachen anzumerken, die keine günstige Resultate geben. Wenn man die Wege erst alle kennt,

die zu Nichts führen, dann wird es um so leichter, zu ermitteln, auf welchen etwas zu finden ist.

Bei vielen Gegenständen habe ich mich auf folgende Bücher bezogen:

1) Runge, Farbenchemie, 1. Bd. Die Kunst zu färben. Berlin 1834 bei Mittler. Mit 108 Probemustern.

2) Runge, Einleitung in die technische Chemie für Jedermann. Berlin 1836 bei Sander. Mit 150 Probemustern.

3) Runge, Technische Chemie der nützlichsten Metalle für Jedermann. Berlin 1838 und 1839 bei Sander. I. Abth. mit 142 Probemustern. II. Abth. mit 108 Probemustern.

Sie sind für alle diejenigen Gewerbtreibenden geschrieben, deren Geschäft nur irgend eine Beziehung zur Chemie hat, und in einer für Jedermann verständlichen Sprache abgefaßt. Viele Dinge, die den Färber und Drucker angehen und zu wissen nöthig sind und die ich im vorliegenden Buche nicht besonders abhandeln konnte, findet er darin, wie er sie denn überhaupt schon der vielen, erläuternden Probemuster wegen, namentlich auch die unter 2 und 3 aufgeführten Bücher nicht ohne Interesse in die Hand nehmen wird.

Oranienburg, am 14. December 1841.

Runge.

# Inhalt.


| | Seite |
|---|---|
| Vom Bedrucken der Kattune | 1 |
| Von den Thonerdsalzen und ihrer Anwendung zum Druck | 18 |
| Alaun | 18 |
| Essigsaure Thonerde | 20 |
| Thonbeizen und schwefelsaures Bleioxyd | 26 |
| Von den Eisensalzen und ihrer Anwendung zum Druck | 28 |
| Eisenalaun | 30 |
| Schwefelsaures Eisenoxyd | 30 |
| Verschiedenes Verhalten von schwefelsaurem Eisenoxydul und Eisenoxyd | 34 |
| Essigsaure Eisenbeizen | 35 |
| Essigsaures Eisenoxydul | 35 |
| Essigsaures Eisenoxyd | 37 |
| Darstellung schwacher Eisenbeizen | 41 |
| Holzsaures Eisen | 43 |
| Verdickungsmittel | 44 |
| Stärke | 44 |
| Blaue Stärke | 51 |
| Gummi Senegal und Gummi Arabicum | 54 |
| Tragantgummi | 56 |
| Stärkegummi | 59 |
| Blaues Stärkegummi | 65 |
| Kleie | 69 |
| Kleiensäure | 70 |
| Kleienkleber | 82 |
| Kleiengummi | 85 |

Seite
Vom Reinigen der bedruckten Kattune . . . . . . . . . 88
Vom Reinigen der gefärbten Kattune . . . . . . . . . . 95
Von der Anwendung der Erd- und Metallsalze zu den verschiedenen Arten der Druckerei . . . . . . . . . . 97
Schwefelsaure Thonerde . . . . . . . . . . . . . . 97
Basisch-schwefelsaure Thonerde . . . . . . . . . . . 99
Essigsaure Thonerde . . . . . . . . . . . . . . . . 100
Schwefelsaures Kupferoxyd mit Catechu . . . . . . . 105
Schwefelsaures Kupferoxyd mit Eichenrinde und Galläpfeln 108
Schwefelsaures Kupferoxyd mit Granatschalen und Erlenzapfen . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 111
Schwefelsaures Kupferoxyd mit Quercitron und Blauholz 114
Schwefelsaures Eisenoxydul mit Quercitron, Gelbbeeren und Catechu . . . . . . . . . . . . . . . 121
Schwefelsaures Manganoxydul . . . . . . . . . . . 125
Essigsaures Manganoxydul . . . . . . . . . . . . . 127
Chlormangan . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 128
Schwefelsaures Chromoxyd . . . . . . . . . . . . . 130
Essigsaures Chromoxyd . . . . . . . . . . . . . . 134
Chlorzinn . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 135
Zinnoxydul-Kali . . . . . . . . . . . . . . . . . 139
Zinnsalz mit Zuckerkalk . . . . . . . . . . . . . 141
Essigsaures Bleioxyd . . . . . . . . . . . . . . . 143
Basisch-essigsaures Bleioxyd . . . . . . . . . . . 144
Bleizucker mit Zuckerkalk . . . . . . . . . . . . 146
Von der Anwendung der Chromsäure und den chromsauren Salzen in den verschiedeneu Arten der Druckerei . . 147
Gelbes und rothes chromsaures Kali . . . . . . . . 148
Chromsäure und Salmiak . . . . . . . . . . . . . . 152
Chromsäure und Eisenoxydul . . . . . . . . . . . . 153
Chromsäure und Manganoxydul . . . . . . . . . . . 154
Chromsäure und Weinsteinsäure . . . . . . . . . . 156
Chromsäure und Indigblau . . . . . . . . . . . . . 158
Chromsäure und Chromoxyd . . . . . . . . . . . . . 160
Chromsäure und Bleisalze . . . . . . . . . . . . . 163
Neutrales chromsaures Bleioxyd . . . . . . . . . . 164
Basisch-chromsaures Bleioxyd . . . . . . . . . . . 168
Chromsäure und Kupfersalze . . . . . . . . . . . . 170
Chromsäure und Zinksalze . . . . . . . . . . . . . 174
Chromsäure und Kadmiumsalze . . . . . . . . . . . 176
Chromsäure und Zinnsalze . . . . . . . . . . . . . 177
Chromsäure und Eisensalze . . . . . . . . . . . . . 178
Chromsäure und Mangansalze . . . . . . . . . . . . 180

Seite
Chromsäure und Quecksilbersalze . . . . . . . . . . 181
Chromsäure und Silbersalze . . . . . . . . . . . . 182
Chromsaures Kali, Fernambuk- und Sapanholz . . . . 184
Chromsaures Kali, Granatschalen und Catechu . . . . . 187
Chromsaures Kali, Gelbholz und Quercitron . . . . . . 190
Chromsaures Kali, Schmack und Bablah . . . . . . . 193
Chromsaures Kali, Erlenrinde und Erlenzapfen . . . . 195
Chromsaures Kali, Galläpfel und Eichenrinde . . . . 197
Chromsaures Kali und Blauholz . . . . . . . . . . 201
Chromsaures Kali und Persische Beeren . . . . . . . 205
Chromsaures Kali mit Mischungen von Pflanzenfarbstoffen 207
Chromsaures Kali mit Sapan- und Blauholz . . . . . 208
Chromsaures Kali mit Blauholz und Quercitron . . . . 210
Chromsaures Kali mit Blauholz und Persischen Beeren . 212
Chromsaures Kali, essigsaure Thonbeize und Sapan . . 214
Chromsaures Kali, essigsaure Thonbeize und Blauholz . . 215
Chromsaures Kali, essigsaure Thonbeize und Persische Beeren . . . . . . . . . . . . . . . . . 217
Chromsaures Kali, Zweifach-Chlorzinn und Farbstoffe . . 218
Chromsaures Kali, schwefelsaures Eisenoxyd und Farbstoffe 220
Chromsaures Kali, Pariserblau und Farbstoffe . . . . . 222
Chromsaures Kali, Chromgelb und Farbstoffe . . . . . 224
Von der Anwendung der Cyanverbindungen in den verschiedenen Arten der Druckerei . . . . . . . . . . . 226
Cyaneisenkalium . . . . . . . . . . . . . . . 229
Eisenblausäure . . . . . . . . . . . . . . . 234
Pariserblau . . . . . . . . . . . . . . . . 239
Diesbacherblau . . . . . . . . . . . . . . . 239
Berlinerblau . . . . . . . . . . . . . . . . 240
Von der Anwendung des Chlors und der Chlorverbindungen in der Druckerei . . . . . . . . . . . . . . 252
Chlorkalk . . . . . . . . . . . . . . . . . 253
Chlorsoda . . . . . . . . . . . . . . . . . 257
Von der Anwendung der stärkeren Säuren in den verschiedenen Arten der Druckerei . . . . . . . . . . . 261
Schwefelsäure . . . . . . . . . . . . . . . 262
Salpetersäure . . . . . . . . . . . . . . . 265
Salzsäure . . . . . . . . . . . . . . . . . 268
Weinsteinsäure . . . . . . . . . . . . . . . 269
Kleesäure . . . . . . . . . . . . . . . . . 271
Citronensäure . . . . . . . . . . . . . . . 272
Arsenige Säure . . . . . . . . . . . . . . . 274
Essigsäure . . . . . . . . . . . . . . . . . 276

Seite
Von der Anwendung der Alkalien in den verschiedenen Arten der Druckerei . . . . . . . . . . . . . . 277
Kali . . . . . . . . . . . . . . . . . . 277
Natron . . . . . . . . . . . . . . . . . 286
Ammoniak . . . . . . . . . . . . . . . . 288
Kupferoxydammoniak . . . . . . . . . . . . 292

# Die

# Kunst zu drucken.

# Vom Bedrucken der Kattune.

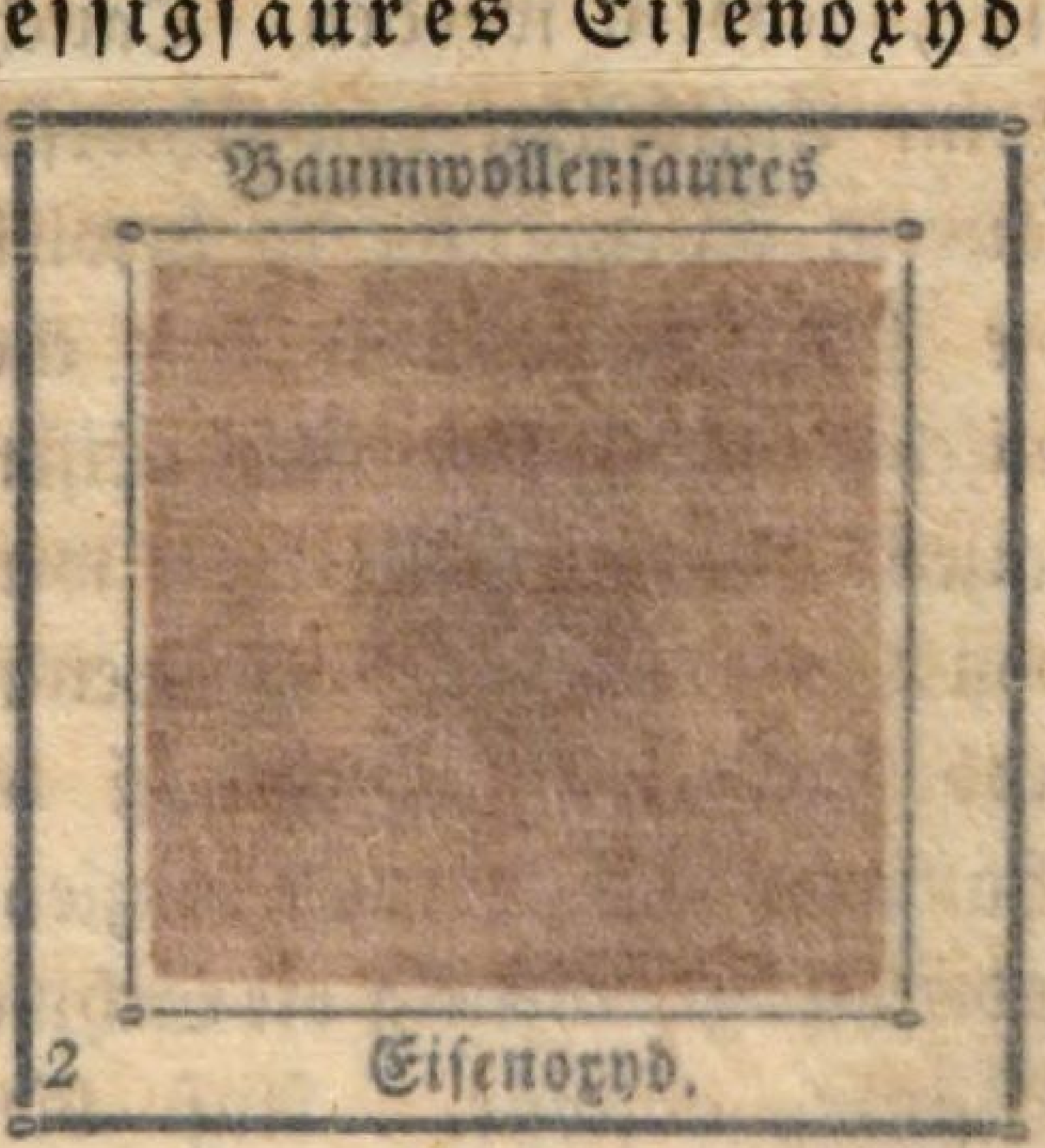
Die Baumwollenfaser ist ihrer chemischen Wirkung nach als eine Säure zu betrachten. Daß sie unauflöslich, geschmacklos und fest ist, begründet heut zu Tage keinen Einwand mehr, indem die Chemie mehrere Körper von ähnlicher Beschaffenheit längst als entschiedene Säuren erkannt hat. Zum Beispiel können die Kiesel- und die Stearinsäure dienen.

Die Erkennungszeichen für eine Säure bestehen in zweierlei: Eine Säure zieht Basen an und stößt Säuren ab, wenn diese ihr gleichzeitig, nämlich in einer Verbindung (als Salzauflösung), geboten werden. Taucht man z. B. Baumwollenzeug in eine Auflösung von schwefelsaurem Eisenoxyd, so bewirkt die Baumwollenfaser eine chemische Zerlegung des Eisensalzes. Das Eisenoxyd wird von der Schwefelsäure getrennt, und zwar dadurch, daß die Baumwollenfaser es anzieht, indem sie gleichzeitig die Schwefelsäure abstößt. Auf diese Weise bildet sich nun ein baumwollensaures Eisenoxyd.

Dieses baumwollensaure Eisenoxyd № 1 erscheint mit einer nur blassen Farbe. Die Ursache davon ist darin zu suchen, daß sie keine gesättigte oder neutrale Verbindung von Säure und Basis ist, sondern das, was man in der Chemie ein saures Salz nennt, in welchem die Säure das Vorwaltende ist. Hier ist es in einem so hohen Grade der Fall, daß die Verbindung № 1 als ein übersaures Salz zu betrachten ist, und man sie im chemischen Sinn mit dem Namen übersaures baumwollensaures Eisenoxyd bezeichnen müßte.

Der Grund, daß gerade diese Verbindung hier entsteht, liegt in der Eigenthümlichkeit des Eisensalzes. Dieses enthält in der Schwefelsäure eine Säure, die eine so starke chemische Anziehungskraft besitzt, daß die Baumwollensäure sie nur bis zu einem bestimmten Grade überwältigen und von dem Eisenoxyd zu trennen vermag. Ist daher eine gewisse Menge Schwefelsäure durch die Entziehung von Eisenoxyd frei geworden, so setzt diese freigewordene Schwefelsäure der ferneren Zerlegung des Eisensalzes ein Ziel, und so kommt nur eine Verbindung mit wenig Eisenoxyd zu Stande.

Diese Ansicht kann man bestätigt sehen, wenn man ein anderes Eisensalz mit einer schwächeren Säure, z. B. essigsaures Eisenoxyd mit der Baumwollenfaser, in




Berührung bringt. Die Essigsäure wird weit leichter von der Baumwollensäure überwältigt und ausgetrieben, sie kann ihm daher auch mehr Eisenoxyd entziehen, daher denn auch das baumwollensaure Eisenoxyd auf № 2 mit einer viel dunkleren Farbe erscheint.

Immer aber ist diese Verbindung noch keine neutrale; es ist vielmehr noch ein großer Ueberschuß von Baum-

wollenfaser, so daß man sie ebenfalls noch ein übersaures baumwollensaures Eisenoxyd nennen muß.

Die Erklärung ist hier wie oben. Da die Muster № 1 und № 2 so dargestellt wurden, daß man das Zeug $\frac{1}{2}$ Stunde lang in den Auflösungen des schwefelsauren und essigsauren Eisenoxyds herumarbeitete und darauf gleich in reinem Wasser spülte, so blieb auch die vom Eisenoxyd getrennte Essigsäure als freie Säure in der Eisenoxydauflösung und setzte der ferneren Zersetzung des essigsauren Eisensalzes Schranken. Würde man diese stets hinwegnehmen können, so würde eine viel gesättigtere, dunklere Verbindung sich bilden.

Ein solches Entfernen der Essigsäure ist nun auch wirklich möglich, weil sie flüchtig ist. Tränkt man demnach das Zeug mit starker essigsaurer Eisenoxydauflösung und hängt es an einen warmen Ort, so bemerkt man schon während des Trocknens einen starken Geruch nach Essigsäure, und in dem Verhältniß, als diese entweicht,

tritt das Eisenoxyd mit der Baumwollenfaser zu baumwollensaurem Eisenoxyd zusammen und bleibt auch nach dem Auswaschen mit Wasser mit demselben verbunden. Hier kann sich also von dieser Verbindung eine viel größere Menge bilden, weil die freie Essigsäure, welche der Bildung endlich ein Ziel setzen würde, stets durch die Verdunstung entfernt wird. Daher ist auch № 3 viel dunkler als № 1 und 2; aber doch ist es immer noch ein saures Salz mit einem Ueberschuß an Baumwollensäure.

Wollte man wirklich eine solche Verbindung darstellen, so würde es durch wiederholtes Eintauchen und Trocknenlassen zu erreichen sein; aber für die Färberei ist sie unbrauchbar. Das Zeug wird dadurch so mit Eisenoxyd

überladen, die Faser wird so damit durchdrungen und gesättigt, daß sie ihre Eigenschaften als Faser verliert, spröde und brüchig wird. Es liegt also in der Absicht des Färbers, die Entstehung einer solchen gesättigten Verbindung zu vermeiden.

Eine genauere chemische Untersuchung des auf № 3 befindlichen Eisenoxyds ergiebt auch noch einen Gehalt an Essigsäure, welche mit einem Ueberschuß an Eisenoxyd verbunden, als basisch essigsaures Eisenoxyd auf dem Zeuge befindlich ist. Es ist mit dem baumwollensauren Eisenoxyd auf's Innigste gemengt nnd hat die Faser gleichmäßig durchdrungen, so daß sie weich und glatt erscheint. Es entsteht davon um so mehr, je öfter man die Eintauchung des Zeuges in die essigsaure Eisenauflösung wiederholt und es vor einer jedesmaligen neuen Eintauchung erst wieder trocken werden läßt, so daß es zuletzt mit dem rostgelben Pulver des basisch essigsauren Eisenoxyds so überladen ist, daß es nun auf der Faser sitzt und sich durch Reiben herunter bringen läßt.

Was hier vom Verhalten der Baumwollenfaser zu den Eisensalzen gesagt ist, gilt auch von anderen Salzen, deren Basis mit einer bestimmten Anziehungskraft für die Baumwollensäure und diese für jene begabt ist. Hier stehen nun die Thonerdesalze obenan und folgen denselben Gesetzen, so nämlich, daß die Baumwollenfaser der Auflösung der schwefelsauren Thonerde wie der des Eisensalzes nur wenig Thonerde entzieht und sich eine baumwollensaure Thonerde bildet mit großem Ueberschuß an Baumwolle, der essigsauren Thonerde aber mehr, gerade so wie es mit dem essigsauren Eisenoxyd der Fall war. (S. 2.) Auch tritt hier derselbe Fall ein, wenn man das Zeug mit der essigsauren Thonerde tränkt und trocknen läßt; die Essigsäure verflüchtigt sich, indem eine große Menge Thonerde sich theils als solche mit der Faser verbindet, theils auch als basisch essigsaure Thonerde dieselbe durchdringt.

Da die Thonerde farblos ist, so kann ich diese Thatsache hier nicht durch Muster versinnlichen wie bei den Eisensalzen. Ich hätte die Menge der Thonerde auf dem Zeuge durch Färben mit Krapp oder Quercitron sichtbar machen müssen, da aber solche Muster noch unten bei der Kleie vorkommen, so habe ich sie hier weggelassen.

Für Diejenigen, welchen es nicht recht einleuchtend sein möchte, wie die Baumwollenfaser im Stande sein soll, so die Rolle einer Säure zu spielen, daß sie selbst die Schwefelsäure aus den schwefelsauren Eisen- und Thonsalzen austreibt, und sie eher meinen möchten, das ganze Salz verbände sich mit der Faser, führe ich zur Erläuterung noch dieses an: Reibt man Stearinsäure, woraus die bekannten Lichte bestehen, in einer Reibschaale mit der Auflösung von schwefelsaurem Kupferoxyd, so nimmt sie eine blaugrüne Farbe an und zwar in Folge einer chemischen Zerlegung des Kupfersalzes. Sie verbindet sich nämlich mit dem Kupferoxyd zum stearinsauren Kupferoxyd, wodurch dann nothwendig die vorher damit verbundene Schwefelsäure ausgetrieben wird, die mit dem noch unzersetzten Kupfersalze in der Auflösung zurückbleibt. Hier übt also die trockne, pulverförmige Stearinsäure auf das Kupfersalz dieselbe Wirkung aus, wie die Baumwollenfaser auf die Eisen- und Thonsalze.

Die eben beschriebenen Verfahrungsarten, um auf dem Baumwollenzeuge baumwollensaure Verbindungen zu erzeugen, nennt man das Beizen des Kattuns, und die Salzauflösung, welche dazu angewendet wird, die Beize.

Je nachdem man nun einfarbige oder mehrfarbige Kattune darstellen will, geschieht die Beizung allgemein oder örtlich. Das örtliche Beizen aber ist das Drucken. Anstatt daß bei der allgemeinen Beizung das ganze Zeug mit der Beizflüssigkeit getränkt wird, geschieht es hier nur stellenweise, so daß bestimmte Zwischenräume bleiben, die man nachher entweder weiß läßt (Weißböden) oder mit einer oder mehreren Farben bedruckt.

Zum örtlichen Beizen oder Drucken kann man keine gewöhnliche Beizflüssigkeit anwenden. Sie würde auf dem Kattun wie auf Löschpapier fließen. Sie muß vorher mit schleimigen Substanzen verdickt werden, z. B. mit Stärke, Senegalgummi, Tragant, Salep u. s. w.

Taucht man das bedruckte Zeug, nachdem es trocken geworden, in kochendes Wasser, so lösen sich das Verdikkungsmittel und die überschüssige Beize auf; die Beize aber, welche mit der Kattunfaser in Berührung war, ist von dieser in der beschriebenen Art zerlegt worden: es hat sich baumwollensaures Eisenoxyd oder baumwollensaure Thonerde gebildet, und sie sind es nun, woraus das gedruckte Muster besteht. Es ist aber zum Theil schwach, zum Theil gar nicht auf dem Zeuge zu bemerken und es wird erst sichtbar durch das Ausfärben.

Kocht man nämlich das Zeug, z. B. mit Krapp und Wasser, so entsteht an der bedruckten Stelle eine neue Verbindung: das Eisenoxyd wie die Thonerde vereinigen sich mit der färbenden Säure des Krapps, ohne ihre Verbindung mit der Bauwollenfaser aufzugeben. Diese neuen Verbindungen zeichnen sich durch eigenthümliche Farben aus: das krapprothsaure Eisenoxyd ist schwarzbraun und in der Verdünnung violett, die krapprothsaure Thonerde roth, wie die Muster zeigen.

Druck von Eisen- und Eisen- und Thonbeizdruck

4 Thonbeize. mit Krapp gefärbt. 5

Das Muster № 4 ist mit Eisen- und Thonbeize be-

druckt, und zwar ist das röthliche Muster Thonbeizdruck, das bräunliche Eisenbeizdruck.

Die geringe Färbung des Musters № 4 kommt von der sogenannten „Blendung" her. Man setzt nämlich Beizen, die entweder schwach oder gar nicht gefärbt sind, etwas Rothholz- oder Quercitronabsud zu, damit das Muster beim Druck sichtbar werde, indem sonst der Drukker nicht wissen kann, wo er die Form anzusetzen hat. Beim Ausfärben geht diese Blendfarbe fort oder wird von der neuen Farbe unsichtbar gemacht. Dies ist bei dem Muster № 5 der Fall. Dasselbe ist mit Krapp ausgefärbt, wodurch das röthliche Muster № 4 sich in das dunkelrothe № 5, und das bräunliche auf № 4 sich in das schwarzbraune auf № 5 verwandelt hat. Denn der rothe Farbestoff des Krapps giebt mit Thonerde eine rothe, mit Eisenoxyd eine schwarzbraune Verbindung.

Bei dieser Druckart, die Vordruck heißt, die man auch als „Beizdruck mit Ausfärben" bezeichnen kann, wird das Weiße, wie man zu sagen pflegt, erspart, daher, wie schon oben bemerkt, die Benennung Weißboden. An sie schließt sich eine andere ganz ähnliche Weise des Druckens an, wo man aber auf dem umgekehrten Wege zu demselben Resultat gelangt. Wenn nämlich beim erwähnten Beizdruck erst die Beize und dann das Färbende auf das Zeug gebracht wird, so wird hier, umgekehrt, das ganze Zeug mit dem Färbenden getränkt und getrocknet, und dann erst die Beize aufgedruckt. In diesem Falle bildet sich das gefärbte Muster da, wo die Beize auf der Zeugfaser mit dem Farbstoff zusammen trifft, das Uebrige Nichtbedruckte wird dann beim Spülen in Wasser wieder weiß, indem sich der daselbst befindliche Farbstoff wieder auflöst. Als Beispiel können folgende Muster dienen:

## Kattun mit Quercitron Absud getränkt.

Man macht von dieser Druckart, die man „Beizdruck auf Farbstoffkattun“ nennen kann, wenig Gebrauch, da sie keine recht volle, satte Farben liefert. Jedoch kann man ihr, wie ich unten beim chromsauren Kali zeigen werde, eine bedeutende Ausdehnung geben. Druckt man nämlich, anstatt der Thon- oder Eisenbeizen, chromsaures Kali auf Kattun, der vorher mit verschiedenen Farbstoffen getränkt war, z. B. hier mit Catechu, so erhält man ganz eigenthümliche, sehr ächte Farben, die auf anderem Wege nicht zu erzielen sind. Wenn demnach

diese Farben die Grundlage eines bestimmten Modeartikels bilden, so kann man neben dem chromsauren Kali noch Thon-, Eisen- und andere Beizen auf den mit Quercitron-, Blauholz oder Rothholzabsud getränkten Kattun aufdrucken und so sehr mannichfaltig gefärbte Muster erzeugen. Das Ausführliche ist unten beim chromsauren Kali und beim Kupferammoniak nachzusehen.

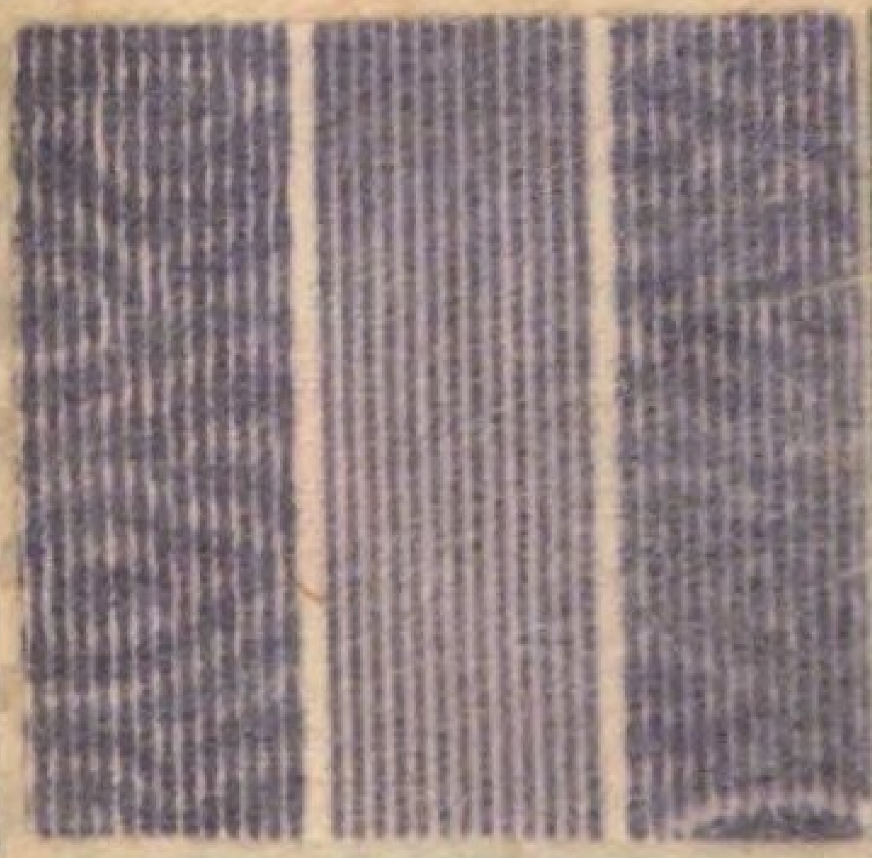
Anstatt mit der Abkochung eines Farbstoffs tränkt man auch wohl den ganzen Kattun mit der Beize, z. B. mit Thonbeize, und druckt nun nach einander die Farbstoffe auf. Diese Druckart kann den Namen „Farbstoffdruck

auf Beizkattun" erhalten. Bei ihr erfolgt dann wiederum eine örtliche Färbung, nämlich da wo der Farbstoff mit der Beize auf dem Zeuge zusammentrifft. So z. B. geben Abkochungen von Quercitron, Blauholz und Rothholz Gelb, Violett und Roth, wenn sie auf den Thonbeizkattun aufgedruckt werden.

Man hat diese Druckart sehr wenig in Anwendung gebracht, aber sie verdient wegen der Ausdehnung, welche man ihr geben kann, eine ganz besondere Beachtung. Zwar ist man rücksichtlich der Beize auf essigsaure Thonbeize beschränkt, weil sie an und für sich den Grund nicht färbt, und Eisen- oder Kupferbeize wären nur da anwendbar, wo dieser eine bestimmte Farbe haben soll; die essigsaure Thonbeize leistet aber auch genug, wie ich gleich zeigen werde.

Eine Menge Farbstoffe sind, in reinem Zustande dargestellt, völlig unauflöslich in Wasser, wohl aber auflöslich in Ammoniakflüssigkeit, das beim Verdunsten sie wieder in demselben Zustande zurückläßt. Hieher gehört z. B. der Krapppurpur und das Alkannaroth. Druckt man diese, in Ammoniakflüssigkeit aufgelöst, auf Thonbeizkattun, so verbinden sich, während das Ammoniak verdunstet, die beiden Farbstoffe mit der Thonerde und bilden folgende Farben.

Kattun mit Thonbeize getränkt.

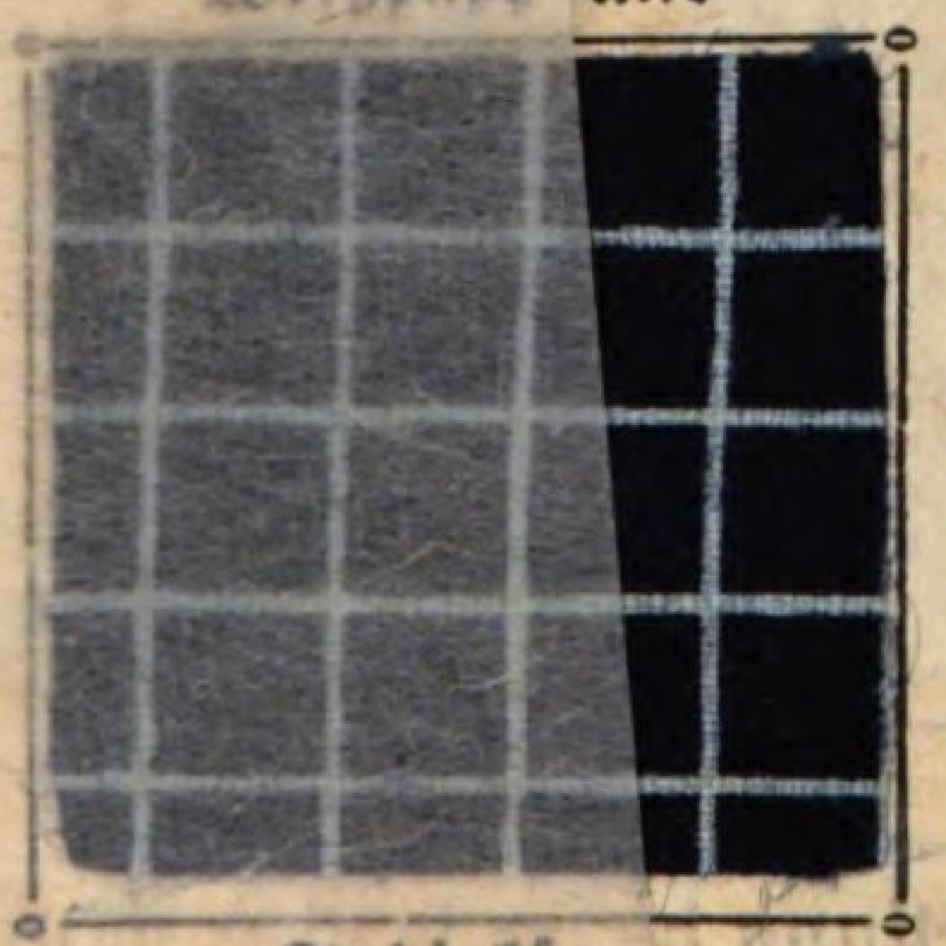
| Mit Krapppurpur | Mit Alkannaroth |
| --- | --- |
| |  |
| 8 b. bedruckt. | bedruckt. 9 |

Das Besondere über die Darstellung dieser beiden Muster wird beim Krapp- und Alkannaroth vorkommen, wo auch die Bereitungsweise der beiden Farbstoffe angegeben ist.

Der Indig geht, wie ich zeigen werden, mit vielen Farbstoffen Verbindungen ein, die sich in Ammoniakflüssigkeit auflösen und sich daher sehr zum Druck eignen. Tränkt man nun das Zeug vorher mit Thonbeize und druckt nach dem Trockengewordensein diese Farben auf, so haften sie viel besser und zeigen sich viel haltbarer als auf ungebeiztem Zeuge, weil auch hier sich chemische Verbindungen von Zeugfaser, Thonerde und Farbstoff bilden. Auch hievon werden künftig Beispiele genug vorkommen.

Ein andrer Druck, wo gleichfalls das Weiß erspart wird, heißt der Deck- oder Reservedruck. Die Stellen, die weiß bleiben sollen, werden mit einer Masse bedruckt, gleichsam zugedeckt, die so zusammengesetzt ist, daß sie sich in der färbenden Flüssigkeit weder auflöst, noch von dieser durchdrungen wird. Um sich einen klaren Begriff von der Wirkung einer solchen Masse zu machen, denke man sich einen Eierkuchenteig, worin die Eier nicht gespart sind, auf gebeizten Kattun gedruckt. Der Teig löst sich durch Kochen in Wasser nicht ab, wird vielmehr noch härter, und wenn man das Zeug in die Farbflotte bringt, wird er die Färbung an allen den Stellen verhindern, wo er sich befindet. Hernach kann er durch Klopfen und Spülen herunter genommen werden. Man bedient sich einer solchen Deckmasse beim Wollendruck; auf Kattun ist sie nicht anwendbar, da sie keine scharf begrenzten Muster giebt.

Weißpapp und



10 Indigküpe.

Dagegen wendet man ein anderes Deckmittel, das zugleich eine chemische Wirkung ausübt, beim Färben in der Indigküpe an. Es heißt Weißpapp und besteht aus einem Gemenge von Chlorzink, Gummi und Pfeifenthon. Beim Eintauchen des damit bedruckten Zeuges in die kalte Küpe nehmen nur die unbedruckten Stellen Indig auf, das Zinksalz verhin-

dert sein Eindringen in die bedruckten, daher zeigen sich diese hernach beim Spülen weiß, indem der Indig, welcher sich auf das Zinksalz niedergeschlagen hat, sich gänzlich durch's Wasser entfernen läßt.

Man hat auch den gescheidten Gedanken gehabt, den Deckdruck zugleich mit dem Beizdruck zu vereinigen. Ihm verdankt man die Erfindung des sogenannten Rothpapps. Er besteht aus Thonbeize, weißem Arsenik, Pfeifenthon und Gummi. Seine Anwendung und Wirkung ist wie beim Weißpapp, aber das Ergebniß ist verschiedeu. Denn das Muster ist, obgleich weiß, nicht mehr unveränderter Kattun: es enthält so viel Thonerde, daß es beim Ausfärben in Krapp eine rothe Farbe annimmt.

Meistens wird dieser Rothpapp zugleich mit dem Weißpapp angewendet, um hernach noch andere Farben hineindrucken zu können, wodurch die Möglichkeit sehr mannigfaltiger Artikel gegeben ist.

Alle bisherigen Druckarten waren darauf berechnet, Verbindungen zu bilden: es wurden die Stoffe zusammengebracht, die, indem sie sich vereinigen, eine bestimmte Farbe geben. Die nun zu beschreibende Druckart besteht darin, daß man durch örtliche Hinwegnahme von Farbe eine Musterung auf einfarbigem Grunde hervorbringt. Dies Hinwegnehmen beruht auf chemischer Einwirkung und heißt Ausätzen, daher diese Druckart Aetzdruck genannt wird.

Nur bestimmte Farben und bestimmte Beizen, die man Aetz- oder Freßbeizen nennt, gestatten einen solchen Aetzdruck. Es ist nämlich nothwendig, daß Farbe und Beize aus solchen Stoffen bestehen, die sich entweder gegenseitig

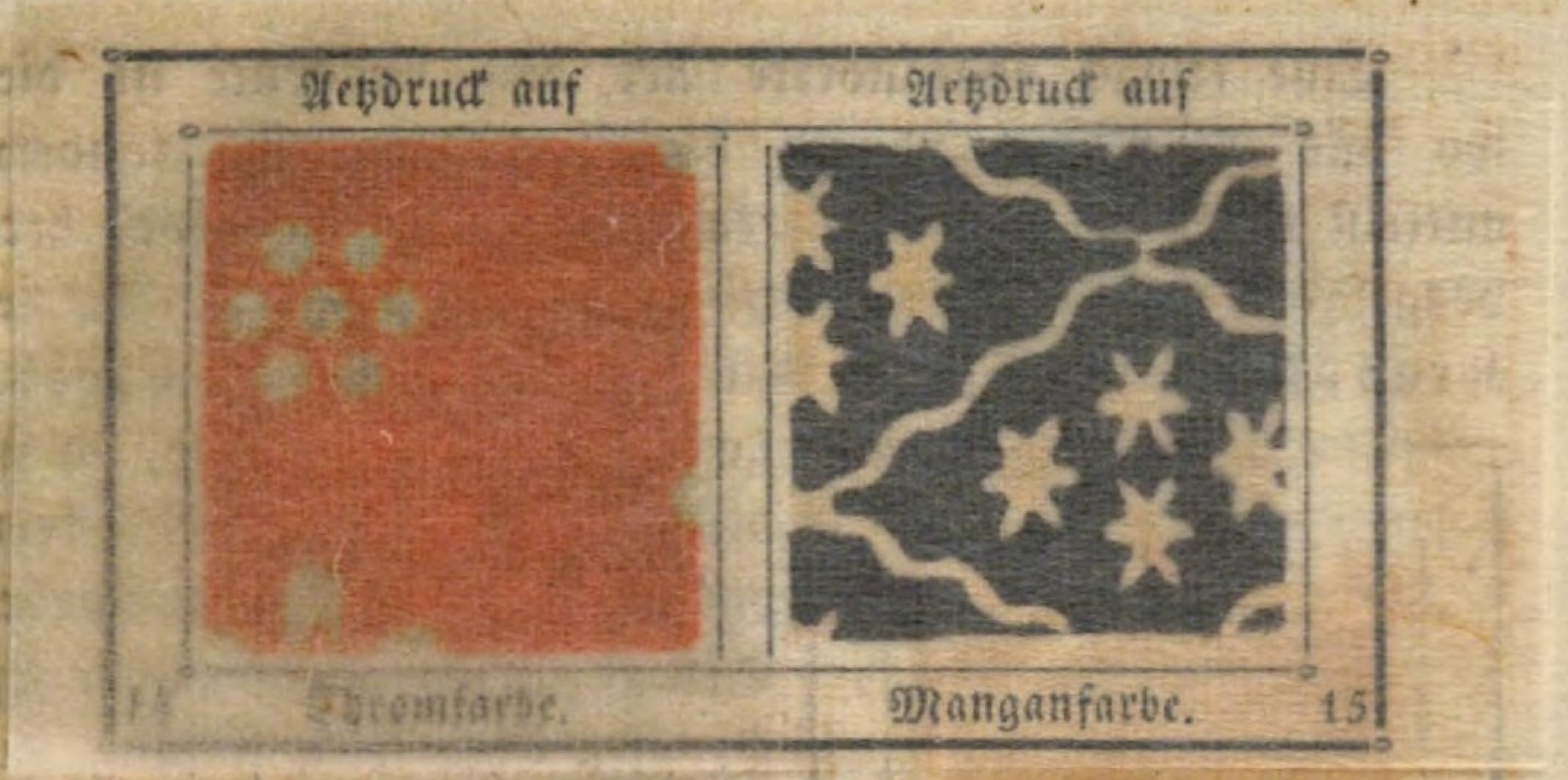
zersetzen, oder daß doch wenigstens die Aetzbeize im Stande ist, die auf dem Kattun befindliche Farbe aufzulösen.

Das beigefügte Muster giebt ein sehr anschauliches Beispiel in letzterer Beziehung. Bekanntlich lösen Citronsäure, Kleesäure u. s. w. Eisenflecke auf, daher man sich ihrer auch bei der Wäsche bedient. Diese bekannte Wirkung ist hier bei № 12 zum Druck benutzt. Auf dem Zeuge war gleichsam ein großer Eisenfleck und die aufgedruckte Säure hat ihn nun an gewissen Stellen aufgelöst und hinweggenommen, wodurch nun das Muster entstanden ist.

Es geschieht dies auf eine so vollkommene Weise, daß, wenn man ein solches ausgeätztes Stück Zeug mit

Krapp, Quercitron, Blauholz oder Schmack kocht, nur das noch darauf befindliche Eisenoxyd sich färbt, die weißen Stellen dagegen durchaus keine Farbe annehmen, sondern weiß bleiben, oder doch durch Kochen mit Kleiwasser und Auslegen auf die Bleiche sehr bald wieder weiß werden.

Auch die Mangan- und Chromfarben mustert man mit solchem Aetzdruck. Hier reicht aber eine Säure, wie Kleesäure, nicht mehr hin, die Farbe zu entfernen, es müssen stärkere chemische Mittel in Anwendung kommen. Diese sind von der Art, daß sie, indem sie die Farbe chemisch zersetzen, auch gleichzeitig mit zersetzt werden. Vor allen ist dieses mit dem Zinnsalz der Fall, wenn ihm eine gewisse Menge Salzsäure zugesetzt worden.



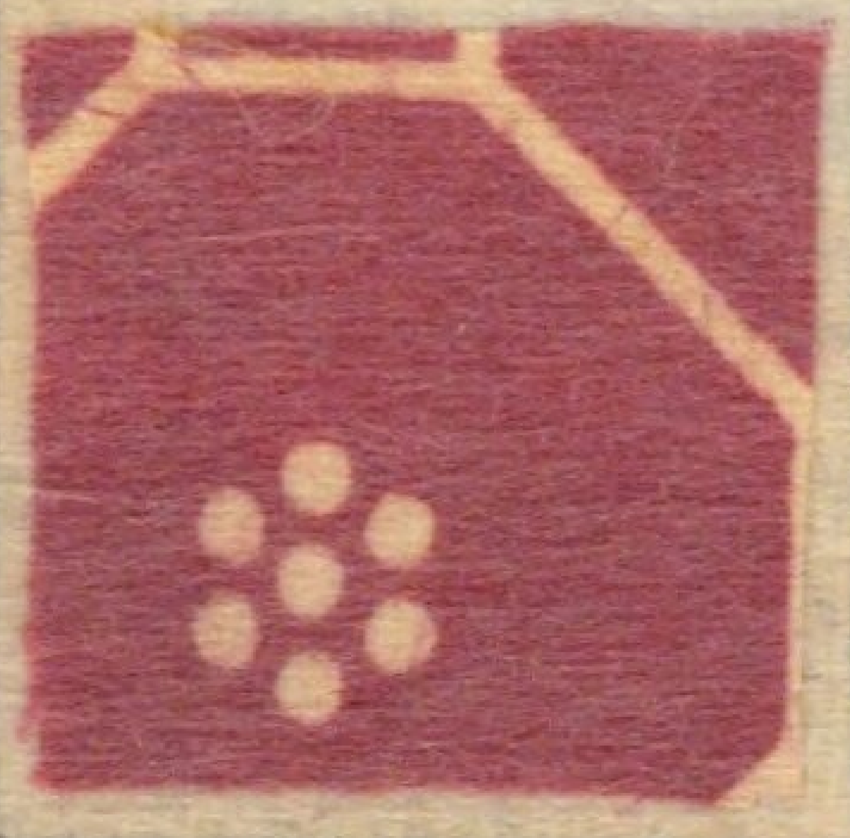

Welche chemische Wirkung hier das salzsaure Zinnsalz ausübt, ist unten bei diesem Salze selbst auseinander gesetzt worden.

Auch mit dieser einfachen Druckart läßt sich auf die verschiedenste Weise der Buntdruck vereinigen, entweder daß man in das ausgeätzte Weiß nachher andere Farben eindruckt, oder, was noch besser ist, daß man der sauren Zinnbeize gleich von vorn herein die geeigneten Farbstoffe oder Farben, z. B. Beeren- und Blauholzabsud, oder Pariser Blau zusetzt, die dann beim Druck sich auf der Stelle der zerstörten Chrom- oder Manganfarbe, in Verbindung mit Zinnoxydul, festsetzen.

Die eigentlichen Beizrecepte für die Darstellung dieser Muster werden erst später vorkommen, da es sich hier nur um eine allgemeine Uebersicht handelt.

Eine etwas abgeänderte Art von Aetzdruck ist die, wo das Weiß nicht durch die Aetzbeize allein, sondern mittelst dieser und der Chlorkalkauflösung (Chlorküpe) hervorgebracht wird. Dies geschieht bei sehr ächten, z. B. bei Krappfarben. Druckt man z. B. auf Türkischroth-kattun Weinsteinsäure, so ist diese auch nach dem Trocknen ohne Wirkung auf die Farbe. Bringt man aber ein paar Tropfen Chlorkalkauflösung auf eine damit bedruckte Stelle, so tritt sogleich eine merkwürdige Veränderung ein. Es verbreitet sich unter Aufbrausen ein Geruch nach Chlor, und überall da, wo die Weinsteinsäure befindlich ist, verschwindet das Roth und ein Weiß tritt an die Stelle. Dieser Aetzdruck beruht also auf einem örtlichen Bleichen durch das Chlor. In Verbindung mit Kalk, als Chlorkalkauflösung, wirkt es nicht auf die rothe Krappfarbe, da aber die Weinsteinsäure diesen Kalk dem Chlor entzieht, so kann letzteres seine Wirkung frei äußern und das Roth des Krapps zerstören oder bleichen.

Aetzdruck auf



18 Türkischroth.

Da es nun auch Farben giebt, die selbst das freie Chlor nicht zerstört, wie z. B. Chromgelb, Pariserblau, so hat man auch bei diesem Artikel einen Buntdruck zu erzielen gewußt.

Buntdruck auf Türkischroth

19 Gelb auf Roth. Blau auf Roth. 20

Statt daß man bei dem Muster № 18 blos mit Gummi verdickte Weinsteinsäure aufdruckt und dann das Zeug in die Chlorküpe taucht, wurde hier bei № 20 der Weinsteinsäure Pariserblau zugesetzt und dann ebenso verfahren. Es erscheint nun die gebleichte Stelle, anstatt weiß, blau, weil das Pariserblau den Platz des zerstörten Krapproths eingenommen hat. Bei № 19 wurde das gelbe Muster nicht so leicht erhalten. Da es aus chromsaurem Bleioxyd besteht, so war nöthig, erst das Bleioxyd auf die gebleichte Zeugfaser zu befestigen und dieses dann mit chromsaurem Kali zu färben. Es wurde demnach die Weinsteinsäure mit salpetersaurem Bleioxyd vermischt aufgedruckt und dann in die Chlorküpe gebracht. Das Muster erscheint nach dem Herausnehmen weiß, enthält aber Chlorblei, daher es beim Eintauchen in chromsaure Kaliauflösung eine gelbe Farbe annimmt, indem sich chromsaures Bleioxyd bildet.

Die eben erwähnten Druckarten bestanden stets in wenigstens zwei verschiedenen Operationen: es wurde das Zeug entweder vorher mit der Beize bedruckt und dann gefärbt, oder es wurde mit der Farbstoffauflösung getränkt und dann mit der Beize bedruckt, oder auch mit der Beize getränkt und dann mit dem Farbstoff bedruckt, oder endlich erst ganz gebeizt und gefärbt und hierauf durch eine Aetzbeize wieder theilweise die Farbe hinweggenommen.

---

Die nun zu beschreibende Druckart übertrifft an Einfachheit sie alle; es sind in derselben beide Prozesse vereinigt, so daß das Aufgedruckte gleich mit der verlangten Farbe erscheint, daher es wohl zweckmäßig ist, dieselbe mit dem Namen Farbendruck zu bezeichnen.

Wenn beim Beizdruck erst die Beize mit der Baumwollenfaser vereinigt wird und dann mit dem Farbstoff, so geschieht hier beim Farbendruck umgekehrt erst die Ver-

einigung der Beize mit dem Farbstoff und dann mit der Baumwollenfaser. Es ist also nothwendig, daß Beize und Farbstoff eine flüssige Verbindung bilden, die erst in Berührung mit der Baumwollenfaser zerlegt und von dieser festgehalten wird, dergestalt daß der Farbendruck ganz dasselbe ist, wie das bloße Aufdrucken der Beizen, nur daß diese hier gefärbt ist; es ist ein Drucken mit gefärbten Beizen. Man nennt es gewöhnlich Tafeldruck und die dazu dienende Farbe Tafelfarbe.

Was der Drucker bis jetzt in Bezug auf den Tafeldruck sein nennt, ist noch gar nichts gegen das, was mit Hülfe der Chemie noch errungen werden kann. Ich habe bei allen Untersuchungen über die Farbstoffe stets ihre etwaige Anwendbarkeit zum Tafeldruck im Auge behalten, und bin auch so glücklich gewesen, eine Menge neuer Tafelfarben aufzufinden und anzuwenden, wovon dieses Buch den Beweis liefern wird.

Die einfachste Tafelfarbe besteht darin, daß man starke Absude von Blauholz, Fernambucholz, Quercitron, Avignonbeeren ꝛc. mit starker essigsaurer Thonerde oder Thonbeize vermischt und mit Gummi verdickt aufdruckt. Es treten alsdann Baumwollenfaser, Thonerde und Farbstoffe mit einander in Verbindung, indeß die Essigsäure, welche Thonerde und Farbstoff im aufgelösten Zustande erhielt, beim Trocknen durch die Wärme verflüchtigt wird und davon geht. Daher hält ein solcher Tafeldruck das Kochen mit Wasser aus, ohne sich vom Zeuge abzulösen, ja meistens wird er dadurch erst noch inniger damit vereinigt.

Quercitron=

21 Tafeldruck.

Auf dem Muster № 21 ist das Gelb einer solchen Tafeldruckfarbe aus Quercitronabsud und Thonbeize bereitet. Das Zeug ist zuerst in der kalten Küpe blau gefärbt

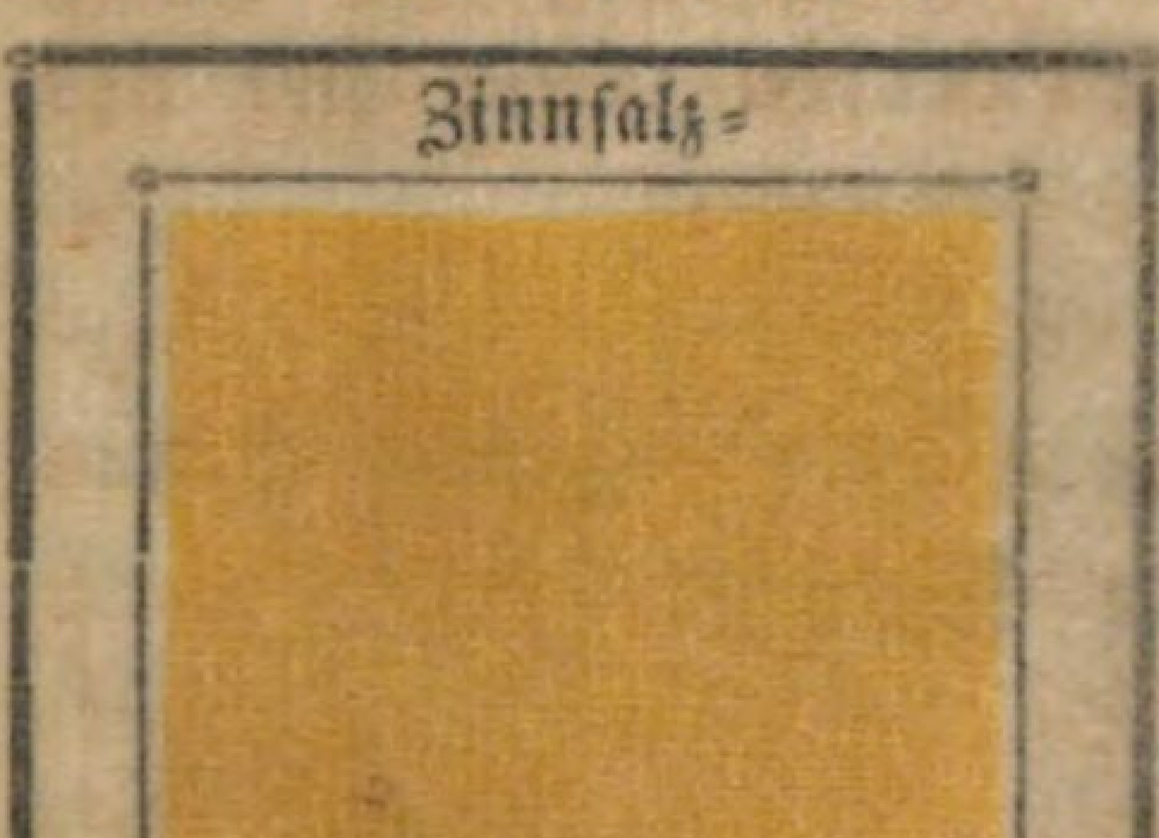
färbt

färbt und die weiß reservirten Stellen (vergl. S. 10) sind zum Theil mit der gelben Tafelfarbe bedruckt.

Auf gleiche Weise vermischt man die oben genannten Absude mit starker essigsaurer Eisenauflösung oder Eisenbeize, verdickt die Mischung mit Gummi und druckt auf. Hier treten dann Baumwollenfaser, Eisenoxyd und Farbstoff mit einander in Verbindung, indeß die Essigsäure, welche Eisenoxyd und Farbstoff im aufgelösten Zustande erhielt, beim Trocknen durch die Wärme verflüchtigt wird und davon geht. Da die Eisenbeize durch die meisten Farbstoffe zerlegt wird, indem die Essigsäure nicht im Stande ist, die gefärbte Verbindung in Auflösung zu erhalten, so sind diese Art Tafelfarben nicht so häufig und gebräuchlich wie die mit essigsaurer Thonbeize dargestellten.

Mischungen aus beiden Beizen und den Absuden von Farbhölzern u. s. w. geben gleichfalls vielfach nüanzirte Tafelfarben, denen man jedoch anstatt der essigsauren Eisenauflösung lieber salzsaure oder salpetersaure hinzusetzt, weil diese vor dem Aufdrucken weniger schnell zerlegt werden.

Ein drittes Beispiel von Tafelfarben geben die, welche mit Zinnsalz dargestellt werden. Hier ist aber die chemische Wechselwirkung zwischen der Zeugfaser und der Farbenbeize eine andere, weil das Zinnsalz Salzsäure enthält, die nicht so wie die Essigsäure verdunstet.




Das Muster № 22 ist mit einer Tafelfarbe dargestellt, die aus einer Mischung von Zinnsalzauflösung mit der Abkochung von persischen Beeren besteht. Sie zersetzt sich nach dem Aufdrucken und Trocknen beim nachherigen Eintauchen in kaltes Wasser in eine auflösliche und in eine unauflösliche Verbindung. Die letztere ist die vorzugsweise gefärbte, sie bleibt, wenn die auflösliche durch's Wasser hinweg genommen wird, auf dem Zeuge zurück

und ist damit zum Theil chemisch, zum Theil aber auch nur mechanisch verbunden.

Auch die alkalischen Auflösungen geben Flüssigkeiten, die als Tafelfarben Anwendung finden können. Hier stehen die des Ammoniaks oben an. Zwei ganz vorzügliche Eigenschaften machen es dazu ganz besonders tauglich: es hat eine starke Auflösungskraft und ist flüchtig. So z. B. löset es eine Menge Kupferoxyd auf, das nach dem Aufdruk auf der Kattunfaser zurückbleibt, indeß das Ammoniak verdunstet.

Hierin hat also das Kupferammoniak Aehnlichkeit mit der essigsauren Thonerde: beide zersetzen sich durch Verdunstung, nur daß bei der Thonbeize die Säure, bei der Ammoniakbeize die Basis entfernt wird.

Auch waltet die Aehnlichkeit ob, daß sich, wie in der Thonbeize, ebenso in der Kupferammoniakauflösung viele Farbstoffe auflösen, ohne daß sogleich eine Zersetzung eintritt. Diese geht erst nach dem Aufdrucken beim Trockenwerden vor sich: der Farbstoff und das Kupferoxyd verbinden sich dann mit einander und zugleich mit der Baumwollenfaser und bilden das gefärbte Muster. Beim Kupferammoniak selbst werden mehrere Proben dieser Art vorkommen.

## Von den Thonerdsalzen und ihrer Anwendung zum Druck.

### Alaun.

Zum Druck ist der Alaun nicht geeignet, er hat mehrere Eigenschaften, die ihn dazu untauglich machen. Die erste ist seine Schwerauflöslichkeit in Wasser. Man gebraucht zur Auflösung von

10 Pfund Alaun
130 Pfund Wasser von 10° R.

und bei einer Temperatur, die noch niedriger ist, scheidet sich aus dieser Auflösung noch Alaun in Krystallen ab.

Gesetzt auch, die Auflösung gäbe hinlänglich dunkle Farben, so ist sie doch nicht anwendbar, weil sie sich nicht mit Stärke verdicken läßt.

Ferner ist der Alaun ein Salz, welches durch die Baumwollenfaser nur sehr schwierig zerlegt wird. Ob man den Kattun in seine Auflösung einweicht und hierauf sogleich spült, oder ob man das Zeug erst trocknen läßt und dann spült, es bleibt in beiden Fällen nur wenig Thonerde mit der Faser verbunden, weil der Alaun auch beim Eintrocknen nicht zersetzt wird und die chemische Anziehung der Schwefelsäure zur Thonerde nicht so durch die Baumwollenfaser übertroffen wird, daß sich dieselbe viel Thonerde aneignen könnte. (Vergl. die Probemuster S. 68 in Runge's Farbenchemie. 1ster Band. Berlin 1834.)

Wenn man der Thonerde des Alauns durch Basen etwas Schwefelsäure entzieht, so wird er auflöslicher in Wasser. Löst man z. B. durch Kochen

32 Pfund Alaun in
80 Pfund Wasser auf, und setzt
11 Pfund krystallisirtes kohlensaures Natron, in
80 Pfund heißem Wasser

aufgelöst, nach und nach unter Umrühren hinzu, so erfolgt ein Aufbrausen von Kohlensäure unter Fällung weißer Flokken, welche Thonerde sind. Diese lösen sich jedoch bald wieder auf, so daß die Flüssigkeit klar wird. Beim Erkalten scheidet sich nur sehr wenig Alaun ab, indeß ohne Zusatz von Natron 16 — 20 Pfund Alaun niedergefallen sein würden.

Auch diese Flüssigkeit taugt nicht zum Drucken, weil auch ihre Verdickung mit Stärke Schwierigkeiten hat, man daher auch keine scharf begrenzten Muster und nur blasse Farben erhält. — Sie eignet sich aber dazu, geölte Kattune, behufs der Türkischrothfärbung, im Ganzen zu beizen, also anstatt der essigsauren Thonerde angewendet zu werden.

Man fängt jetzt an die schwefelsaure Thonerde im Großen zu fabriziren und in den Handel zu bringen.

Es ist dies sehr löblich, da dieses Salz das eigentlich Wirksame des Alanns ist, und seine anderen Bestandtheile: schwefelsaures Kali nebst Krystallwasser, für den Fabrikanten nur Fracht vertheurender Ballast sind. Um bei den ersten Versuchen mit der schwefelsauren Thonerde keine Mißgriffe zu thun, ist zu merken, daß dieselbe Menge Thonerde in

171 Pfund schwefelsaurer Thonerde und in
474 Pfund Alaun

enthalten ist, man demnach alle Beizmischungen nach diesem Verhältniß zu berechnen hat. Hierbei ist vorausgesetzt, daß die schwefelsaure Thonerde sich in einem wasserfreien Zustande befinde; dies wird aber wahrscheinlich mit der im Handel vorkommenden nicht der Fall sein, und es ist daher nothwendig, diesen Wassergehalt erst durch schwaches Glühen einer genau gewogenen Menge zu bestimmen.

Das obige Verhältniß von schwefelsaurer Thonerde und Alaun kann auch einen Maaßstab für den zu bewilligenden Preis des neuen Salzes abgeben. (Ueber sein Verhalten siehe weiter unten.)

## Essigsaure Thonerde.

Wird gewöhnlich Thonbeize genannt. Ihr allgemeines Verhalten zur Baumwollenfaser im nassen und trocknen Zustande ist schon Seite 4 zur Genüge erläutert worden. Hier soll uns daher nur die Darstellung und das Verhalten einer solchen Thonbeize beschäftigen, die sich hauptsächlich zum Druck eignet. Da sie durch die Wechselzersetzung von Alaun und essigsaurem Bleioxyd oder Bleizucker gebildet wird, und diese sich nur in einem ganz bestimmten Verhältniß vermischt vollständig zersetzen, so muß eine jede Abweichung von diesem ein anderes Produkt geben.

Eine Thonbeize für den Druck, besonders bei Weißböden, sollte eigentlich aus lauter essigsaurer Thonerde bestehen und gar keinen unzersetzten Alaun enthalten; denn dieser löst sich hernach beim Spülen der Waare auf und

verbindet sich zum Theil mit dem weißen unbedruckten Grund, der alsdann beim Ausfärben, anstatt weiß zu bleiben, sich gleichfalls färbt. Da

474 Pfund Alaun so viel Schwefelsäure enthalten, daß

760 Pfund Bleizucker oder essigsaures Bleioxyd

erforderlich sind, um alle Schwefelsäure in der Vereinigung mit dem Bleioxyd (als schwefelsaures Bleioxyd) zu fällen, und sowohl die Thonerde als auch das Kali des Alauns in essigsaure Salze zu verwandeln, so müßte man eigentlich beide Salze in dem oben angegebenen Verhältniß vermischen, um die Thonbeize für den Druck darzustellen. Wenn man dies jedoch thut, erhält man ein sehr schlechtes Resultat. Es bleibt nämlich ein Theil Bleizucker unzerlegt, der, die Thonbeize verunreinigend, besonders schädlich auf die zu erzielenden Krappfarben wirkt.

Da der Alaun auf

171 Pfund schwefelsaurer Thonerde und

216 Pfund Wasser:

87 Pfund schwefelsaures Kali

enthält, so leuchtet von selbst ein, daß es nicht vortheilhaft sein kann, die oben angegebene Menge oder so viel essigsaures Bleioxyd oder Bleizucker zu seiner Zerlegung anzuwenden, daß das schwefelsaure Kali mit zerlegt wird, indem das dadurch entstehende essigsaure Kali nichts zum Färben beiträgt. Man reicht daher auf:

474 Pfund Alaun mit

570 Pfund Bleizucker

aus, um die darin enthaltene schwefelsaure Thonerde in essigsaure Thonerde zu verwandeln, und stellt demnach eine gute Thonbeize so dar, daß man

474 Pfund Alaun in

1200 Pfund Wasser, in einem verzinnten Kessel, über Feuer auflöst und dann

570 Pfund Bleizucker

hinzusetzt und so lange rührt, bis die Zerlegung vollkommen geschehen ist.

Der beträchtliche Niederschlag, welcher sich hier bildet, ist schwefelsaures Bleioxyd, und hält eine so große Menge von der Thonbeize zurück, daß man kaum die Hälfte des ganzen Antheils bekommt. Gewöhnlich schlägt man einen unrechten Weg ein, um solche mit Bodensätzen vermengte Flüssigkeiten zu gewinnen: man mengt sie nämlich mit Wasser und zieht dann das Klare ab. Dieses Klare ist aber in diesem Fall eine durch Wasserverdünnung sehr geschwächte Thonbeize, kann also nicht mehr, wie die erste, zum Drucken verwendet werden, und ist demnach vorläufig als verloren zu betrachten.

Um solchen Verlusten zu entgehen, bedarf es nur einer ganz einfachen Vorrichtung, nämlich eines trichterförmigen Gefäßes. Dieses wird auf dem Boden mit Stroh belegt und darauf einige Zoll hoch Sand geschüttet. Nun thut man den auszulaugenden Satz hinein und bringt eine Wasserschicht von 1 — 2 Fuß Höhe darauf, aber sehr vorsichtig, damit keine Vermischung statt finde. Das Wasser drückt nun auf den Satz, verdrängt die essigsaure Thonerde, die unten abschießt und zwar in ihrer ursprünglichen Stärke, da sie mit dem Wasser sich nicht vermischen konnte. Wenn man durch einige Vorversuche im Kleinen sich Geschicklichkeit erworben und das hierbei Zubeobachtende klar gemacht hat, wird man bald dahin gelangen, daß man gar keinen Verlust an Thonbeize erleidet, sie wird bis auf die letzten Pfunde in ihrer ursprünglichen Stärke abfließen, und man wird eine scharfe Grenze zwischen dieser und dem nachfolgenden Wasser beobachten.

Man kann sich, um das Ebengesagte bestätigt zu finden, eines gläsernen Trichters zu einem Versuche bedienen. Man verstopft ihn leicht mit loser Baumwolle, schüttet darauf ¼ Zoll hoch feinen Sand und gießt etwas Weingeist darauf, weil sonst die Baumwolle sich nicht näßt und dadurch das Abfließen hindert. Nun füllt man den Trichter zur Hälfte mit dem weißen Satz von der Thonbeize, dem man durch Vermischen mit etwas Quercitron-

absud eine gelbe Farbe ertheilt hat, und bringt darauf vorsichtig, 3 — 4 Zoll hoch, Wasser. Hat man nun dieses Wasser mit Vorsicht aufgebracht, so kann man wegen der ungleichen Farbe beider Flüssigkeiten das Verdrängen der einen durch die andere genau bemerken.

Diese einzig zweckmäßige Methode, um eine Flüssigkeit von einem Niederschlage in ihrer ursprünglichen Stärke zu scheiden, ist so alt, wie das Raffiniren des Zuckers, wo ihre ausgezeichneten Wirkungen so recht augenfällig sind. Der in den Zuckerformen erkaltete Zucker besteht aus lauter kleinen Krystallen, die von braunem Syrup umgeben oder eingehüllt sind. Die Krystalle sind hier als der Niederschlag zu betrachten, von dem das Flüssige, der Syrup, geschieden werden soll. Was thut man? Man bringt eine Schicht Zuckerauflösung auf den Zucker; diese, mit Zucker gesättigt, löst von den Krystallen nichts auf, verdrängt aber den braunen Syrup und treibt ihn vor sich her, daß er durch die Oeffnung der trichterförmigen Zuckerform abfließt. Wie vollständig diese Trennung geschieht, zeigt jedes Brod Raffinade durch seine vollkommene Reinheit und Farblosigkeit.

Auch die Seifensieder haben seit langer Zeit in ähnlicher Weise die Lauge von ihren Aeschern gewonnen, nur begingen sie, da ihnen der eigentliche Vorgang nicht klar war, den Fehler, den auszulaugenden Satz aufzurühren und mit Wasser zu vermengen.

Die nach Vorschrift auf S. 21 dargestellte Thonbeize zeigt am Beauméschen Areometer 5 Grad (5° B.). Zu verschiedenen Zwecken gebraucht der Fabrikant auch schwächere Beizen; in diesem Fall gießt man auf den Satz, von dem das Klare abgezogen, Wasser und rührt es gut durch einander. Nach einigen Tagen, wo sich alles gesetzt hat, zieht man das Klare ab.

Beizen, die man durch ferneres Aufgießen von frischem Wasser auf den Satz erhält, sind zu schwach, um zum Druck verwendet zu werden; man kann sie anstatt des

Wassers benutzen, worin der Alaun, zum Ansetzen einer neuen Beize, aufgelöst wird.

Von vielen Druckern wird das oben (Seite 21) angegebene Verhältniß des Bleizuckers zum Alaun als zu groß betrachtet, und Herr Köchlin-Schouch ist so weit gegangen, zu behaupten, weniger sei vortheilhafter und auch für die Farbentiefe und Nüance sei es einerlei, ob man auf

100 Pfund Alaun:

75 oder 125 Pfund Bleizucker

zur Zersetzung anwende.

Was die Nüance und Farbentiefe betrifft, so hat dies seine Richtigkeit, indem ich schon in meiner Farbenchemie (1834. 1. B. S. 181.) bewiesen habe, daß Thonbeizen von ungleicher Stärke doch Farben von gleicher Tiefe geben, obwohl die Aechtheit gegen Seifenwäsche und dergl. verschieden ist. Die Ersparung an Bleizucker dagegen ist eine bloße Täuschung. Denn wenn nicht daran zu zweifeln ist, daß nur die essigsaure Thonerde es ist, die sich mit der Faser verbindet und die Basis für's Gefärbte abgiebt, so muß man mit einer Beize, welche aus bloßer essigsauren Thonerde besteht, viel weiter reichen, als mit einer anderen, die an deren Stelle noch unzersetzten Alaun enthält. Man kann dies auch sogleich beobachten, wenn man zwei verschiedene Beizen aus gleicher Menge Alaun und ungleicher Menge Bleizucker bereitet; aber das Verhältniß des Wassers mit dem des Bleizuckers abändert.

Herr Köchlin-Schouch, welcher, wie bereits bemerkt, aus seinen Versuchen die Folgerung zog, daß es für die zu erhaltende Farbenschattirung ganz gleichgültig sei, ob man auf 100 Pfund Alaun 125 oder 75 Pfund Bleizucker nähme, beging nämlich hierbei den Fehler, in beiden Fällen eine gleiche Menge Wasser anzuwenden. Hätte er das Wasserverhältniß entsprechend nach der Bleizuckermenge vermehrt, (weil davon die Menge der entstehenden essig-

sauren Thonerde abhängig ist), z. B. seine zwei Beizen zusammengesetzt aus:

| Beize № 1. | Beize № 2. |
|---|---|
| 100 Pfund Alaun, | 100 Pfund Alaun, |
| 75 Pfund Bleizucker und | 120 Pfund Bleizucker*), |
| 280 Pfund Wasser. | 448 Pfund Wasser. |

so würde er durch Tränken von Kattun mit diesen Beizen und Ausfärben in der Krappflotte gefunden haben, daß die Beize № 2. dieselbe Nüance und Schattirung giebt, wie die Beize № 1., obgleich bei derselben Alaunmenge 168 Pfund Wasser mehr hinzugefügt worden.

Hieraus folgt demnach ganz richtig, daß man Alaun verschwendet, wenn man zu wenig Bleizucker zur Darstellung der Beize nimmt; denn da ihn die Kattunfaser nicht zu zerlegen vermag, so wird er beim Reinigen der Waare mit weggespült. Was auch dagegen gesagt worden, so beweisen dies folgende leicht anzustellende Versuche. Man tränke zwei gleich schwere Stücke Kattun, das eine mit der Beize № 1., das andere mit der Beize № 2., hänge sie gleichmäßig ausgebreitet an demselben Orte auf, und lasse sie daselbst gleich lange Zeit. Hierauf übergieße man jedes für sich mit derselben Menge heißen Wassers und arbeite sie gut durch, damit alles Auflösliche sich auflöse. Wenn man nun gleiche Mengen dieser Auswaschwasser einkocht, so wird man von der Beize № 1. sehr viel Alaun im Rückstand bekommen, von der Beize № 2. dagegen gar keinen, wodurch demnach der Alaunverlust bei Anwendung der Beize № 1. auf's Klarste bewiesen ist. —

Die gewöhnlichste Anwendungsart der Thonbeize ist zum Vordruck, der dann auf verschiedene Art ausgefärbt

*) Nach Herrn Köchlin-Schouch hätten 125 Pfund Bleizucker genommen werden müssen, da jedoch nach S. 21 120 Pfund Bleizucker hinlänglich sind, um die in 100 Pfund Alaun enthaltene Thonerde zu zerlegen, so habe ich bei diesen Versuchen das richtige Verhältniß vorgezogen.

wird. Ferner dient sie zur Darstellung verschiedener Tafelfarben. In beiden Fällen wendet man sie so stark an, daß sie 5° B. hat. Es ist nämlich nicht gut, schwache Beizen zum Druck anzuwenden, weil die Schönheit eines Musters viel mehr hervortritt, wenn die Farbe desselben die Faser nicht ganz durchdringt, sondern mehr auf derselben befindlich ist, so daß das unten vorhandene Weiß des Zeuges noch hindurch leuchtet. Mit einer starken, gut verdickten Beize erreicht man dies am Vollkommensten.

Die essigsaure Thonerde ist auch als Zusatz zu solchen Tafelfarben dienlich, die ihre Färbung nicht gerade der Verbindung des Färbenden mit der Thonerde verdanken. Sie bewirkt eine innigere Vereinigung mit der Baumwollenfaser. Ich fand dies zuerst bei den verschiedenen Farben, welche die Catechu mit dem gelben und rothen chromsauren Kali und mit dem Kupferammoniak hervorbringt. Druckt man den Aufguß der Catechu für sich allein auf und bringt dann das Zeug in die Auflösung jener Salze, so erscheinen die Muster abgeschabt und matt. Die dagegen, welche essigsaure Thonerde enthalten, sind gleichförmig, voll und lebendig, selbst dann, wenn sie nur halb so viel Färbendes enthalten, z. B. aus gleichen Theilen Catechuaufguß und Thonbeize zusammengesetzt sind. Uebrigens ist der Farbenton bei beiden Arten von Mustern derselbe.

Sie kann auch dazu dienen, mehrere Farben auf dem Zeuge zu befestigen und dadurch ächter zu machen. Dies ist der Fall mit dem Diesbacherblau, mit dem indigblauen Gummi und den Verbindungen des Indigs mit Metalloxyden, durch Vermischen von Metallauflösungen mit der kalten Küpe dargestellt.

## Thonbeizen und schwefelsaures Bleioxyd.

Es wäre ein ungemeiner Vortheil für den Drucker, wenn er die durch Vermischen von Alaun und Bleizuk-

ker=Auflösung bereitete Thonbeize so ohne Weiteres gebrauchen könnte. Bisher war er immer genöthigt, den Satz (das schwefelsaure Bleioxyd) von der klaren Flüssigkeit (der essigsauren Thonerde) genau zu trennen, um dann letztere zum Druck zu verwenden. Um dieses immer etwas kostspielige Verfahren vielleicht zu umgehen, habe ich starke und schwache Thonbeizen, ohne vorher den Satz davon zu trennen, mit Kartoffelstärke verdickt, zum Drucken anzuwenden gesucht. Aber vergebens! Es zeigt sich nämlich das sehr Sonderbare, daß die Gegenwart des schwefelsauren Bleioxyds die Bildung der bekannten innigen Verbindung zwischen Thonbeize und Stärke verhindert. Kocht man z. B. 10 Pfund bleisalzhaltige Thonbeize mit 1 Pfund Kartoffelstärke, so entsteht eine sehr zähe elastische Masse, die nach dem Erkalten sich nicht gleichförmig auf's Drucksieb auftragen läßt und auch nicht ordentlich an der Form haftet. Dies kommt daher, weil sich klare essigsaure Thonerde in flüssiger Gestalt von der zähen Masse abscheidet, so daß, wenn man etwas auf Kattun aufdruckt, der Rand ausfließt und sich ein Hof um das Muster bildet.

Auch wenn man nur halb so viel Stärke zum Verdicken anwendet, ist das Ergebniß kein besseres; es scheidet sich in diesem Falle nur noch mehr flüssige Thonbeize, beim Erkalten, ab.

Mit Weizenstärke geht die Verdickung etwas besser, als mit Kartoffelstärke, jedoch wird es immer nicht so, daß man damit ohne Fehler drucken könnte.

Es ist also auf eine Anwendung der Thonbeize mit dem Satz zu verzichten, insofern man nämlich Stärke als Verdickungsmittel anwendet. Mit Senegalgummi verhält es sich anders. Dieses ist ohne Wirkung auf das schwefelsaure Bleioxyd, und es ist daher sehr wahrscheinlich, daß man zum sogenannten Rothpapp die Thonbeize zugleich mit ihrem Satz verwenden kann, und dieses um so mehr, da man ohnehin eine pulverige Substanz, nämlich

weiße Pfeifenerde zusetzt, um ihm mehr Körper zu geben. Es ist freilich erst zu erproben, wie ein solcher Papp in der Indigküpe deckt oder reservirt.

## Von den Eisensalzen und ihrer Anwendungen zum Druck.

### Schwefelsaures Eisenoxydul oder Eisenvitriol.

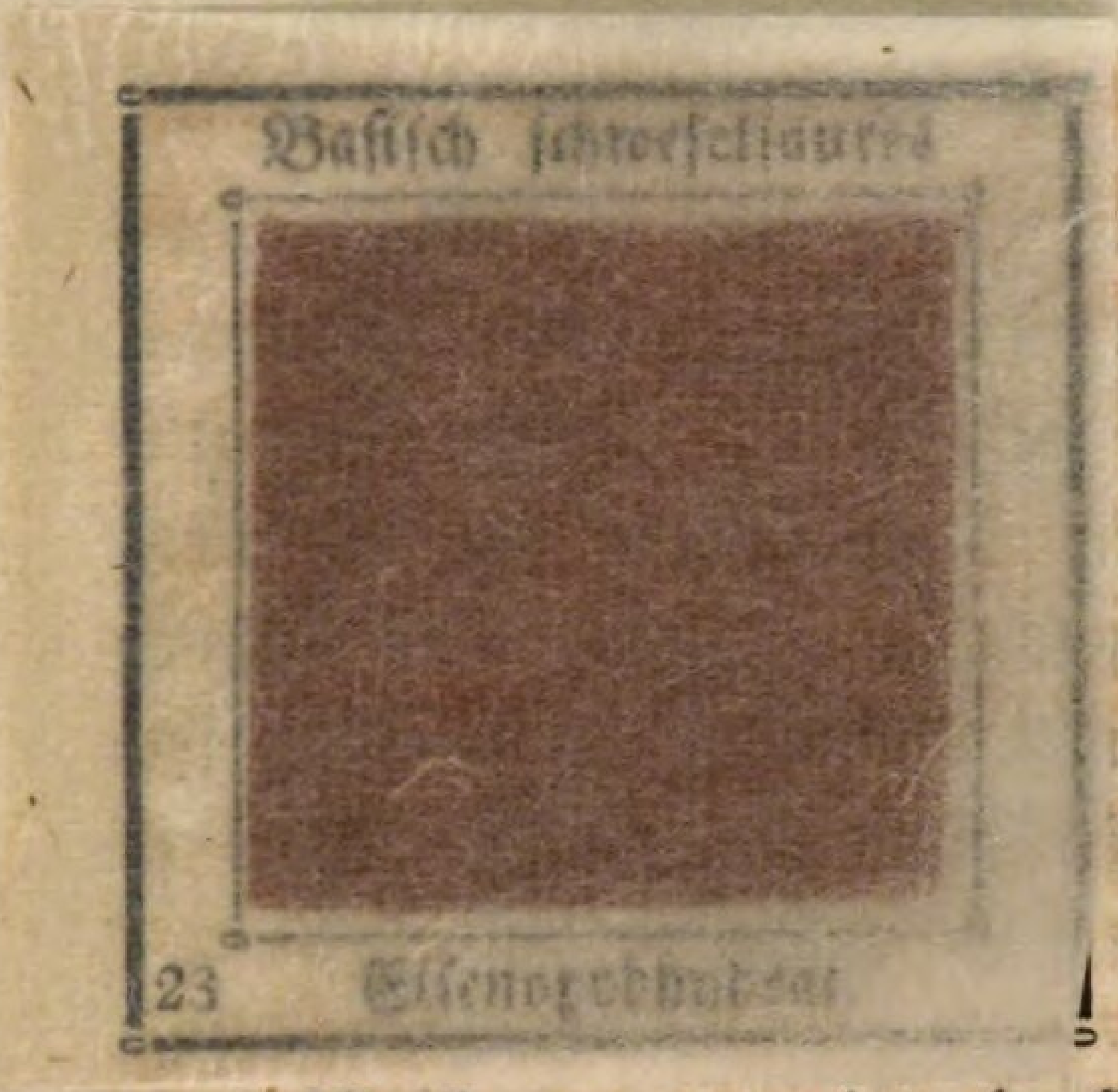
Zum Druck ist der Eisenvitriol nicht wohl geeignet. Zwar löst er sich leicht in Wasser und läßt sich auch, mit Stärkegummi verdickt, gut aufdrucken, allein die Muster sind entweder zu hell, oder wenn man eine starke Auflösung anwendet, ungleich und scheckig, weil die Baumwollenfaser das Salz nicht vollständig zersetzt und daher durch's Wasser das Meiste wieder ausgewaschen wird.

Taucht man das Gedruckte in eine nicht zu schwache Kalilauge und läßt das Zeug damit einige Zeit hängen, so entsteht eine gelbe Rostfarbe, die aber kein glänzendes, sondern ein pulveriges Ansehen hat.

In den meisten Handbüchern, auch in meiner technischen Chemie der nützlichsten Metalle (Berlin 1839 S. 371) ist das Mischungsgewicht des Eisenvitriols unrichtig angegeben. Es ist nicht = 129, sondern = 138, eine Zahl, die, wie wir bald sehen werden, bei der Eisen-Beizbereitung sehr in Betracht kommt.

Bringt man einen Tropfen schwefelsaure Eisenoxydulauflösung auf Kattun, so bemerkt man anfangs keine Färbung, später tritt eine gelbe ein, und es entsteht ein sogenannter Eisenfleck. Es beruht diese Erscheinung auf einer wesentlichen Veränderung, welche das Eisenoxydulsalz erleidet, indem es durch Aufnahme von Sauerstoff aus der Luft sich in Eisenoxydsalz verwandelt.

In Folge dieser Umwandlung entstehen zwei verschiedene schwefelsaure Eisenoxydsalze. Das eine, neutrales




*schwefelsaures Eisenoxyd* genannnt, enthält viel Schwefelsäure und ist auflöslich in Wasser, daher es beim Spülen des Kattuns davon geht. Das andere bleibt dagegen mit der Faser verbunden, weil es in Wasser unauflöslich ist. Es ist eine Verbindung von wenig Schwefelsäure, viel Eisenoxyd und Wasser, und wird *basisch schwefelsaures Eisenoxydhydrat* genannt.

Es hat für den Druck keinen Werth, weil es nachtheilig auf die Faser wirkt und sie spröde macht. Das ihm entsprechende *basisch essigsaure Eisenoxydhydrat* (№ 29.) hat, weil es anstatt der Schwefelsäure Essigsäure enthält, nicht diese nachtheilige Wirkung.

Die eben beschriebene Veränderung oder vielmehr Umwandelung des schwefelsauren Eisenoxyduls erfolgt unter Mitwirkung des Wassers. Schließt man dieses aus, d. h. glüht man das Eisensalz gelinde, so geht ebenfalls das Eisenoxydul in Oxyd über, und es bilden sich gleichfalls zwei schwefelsaure Eisenoxydsalze. Das eine, mit viel Schwefelsäure, ist auflöslich in Wasser, und ist das so eben erwähnte neutrale schwefelsaure Eisenoxyd. Das andere bleibt im ungelösten Zustande zurück und ist *basisch schwefelsaures Eisenoxyd ohne Wasser*, daher es von dem mit Wasser, dem Hydrat № 23, in der Farbe sehr verschieden ist.

Wir werden bald sehen, von welcher Wichtigkeit diese chemischen Veränderungen des Eisenvitriols für die Eisenbeiz-Bereitung sind.

## Eisenalaun.

Die Darstellung und Anwendung des Eisenalauns ist ausführlich in meiner Farbenchemie (Berlin 1834. 1. B. S. 86) angegeben, und seitdem ist er auch von einigen chemischen Fabriken in den Handel gebracht worden. Aber sein Preis ist für die allgemeine Anwendung zu hoch und wird auch schwerlich geringer werden, da das zu seiner Darstellung nöthige schwefelsaure Kali nicht mehr so leicht und wohlfeil zu haben ist wie früher.

Hierzu kommt, daß dieses schwefelsaure Kali, in Bezug auf Beizbereitung, ein eben so unnützer Bestandtheil im Eisenalaun ist, wie im Thonalaun (Vergl. S. 21), und man daher, wo möglich, viel besser thut, das Eisensalz ohne schwefelsaures Kali zu bereiten und anzuwenden. Es ist dies das schwefelsaure Eisenoxyd.

## Schwefelsaures Eisenoxyd

Löst man in einem gußeisernen Gefäß unter Erwärmung
78 Pfund rothes Eisenoxyd in
147 Pfund Schwefelsäure*)
auf und setzt das Erwärmen so lange fort, bis alles trocken geworden, so hat sich schwefelsaures Eisenoxyd gebildet, welches langsam aber vollkommen in Wasser auflöslich ist.

Da man nicht immer wohlfeiles Eisenoxyd haben kann, und der Verbrauch an Schwefelsäure bei dieser Darstellungsweise zu groß ist, so ist es vortheilhafter, dieses Salz nicht, wie eben angegeben, direkt zu bereiten, sondern sich des Eisenvitriols zu bedienen.

Der Eisenvitriol ist ein schwefelsaures Eisenoxydul in Verbindung mit Wasser. Es fehlen ihm also Sauerstoff und Schwefelsäure, um schwefelsaures Eisenoxyd zu sein. Durch Erhitzen in einem flachen gußeisernen Gefäße

---

*) Durch einen Setzfehler steht im 1sten Bande meiner Farbenchemie, S. 86, 117 Pfund Schwefelsäure, welches unrichtig ist.

entweicht das Wasser, und das Eisenoxydul nimmt gleichzeitig aus der Luft Sauerstoff auf und verwandelt sich in Eisenoxyd, daß man beim Erwärmen eines gut gerösteten Eisenvitriols mit Wasser, eine Auflösung von schwefelsaurem Eisenoxyd erhält. Gleichzeitig bleibt aber viel Eisenoxyd mit wenig Schwefelsäure unaufgelöst zurück. (Vergl. № 24, S. 29). Dies kommt daher, daß das Eisenoxyd mehr Schwefelsäure bedarf um aufgelöst zu werden, als das Eisenoxydul; daher, wenn dieses in jenes übergeht, nothwendig ein Theil Schwefelsäure fehlen muß, um eine vollständige Auflösung zu bewirken.

Will man also den gerösteten Eisenvitriol so nutzen, wie er nach richtiger Erwägung seiner Bestandtheilverhältnisse zu nutzen ist, so ist es fehlerhaft, wie bisher immer geschehen, bloß den auflöslichen Theil desselben (das neutrale schwefelsaure Eisenoxyd) zu verwenden und das zurückbleibende Eisenoxyd unberücksichtigt zu lassen. Man muß vielmehr auch dieses auflösen und in schwefelsaures Eisenoxyd verwandeln, indem man die noch fehlende Menge Schwefelsäure hinzusetzt. Diese beträgt auf in Arbeit genommene

276 Pfund Eisenvitriol:
49 Pfund Schwefelsäure,

also ein Drittel mehr als die obige Menge Eisenvitriol bereits an Schwefelsäure enthält.

Man bekommt auf diese Weise genau dasselbe Eisensalz, welches im Eisenalaun enthalten ist, und es fehlt ihm, um Eisenalaun zu sein, blos das schwefelsaure Kali, ein Zusatz, der nur gemacht wird, um alaunähnliche Krystalle zu erhalten; zum Färben trägt es, wie schon oben gesagt, nichts bei.

Arbeitet man im Großen, um z. B. dieses Salz als ein trocknes Pulver in den Handel zu bringen, so ist hauptsächlich darauf zu sehen, daß das Rösten des Eisenvitriols möglichst gleichförmig geschehe, damit alles Eisenoxydul sich in Oxyd verwandle. Man ist daher genöthigt, die Masse,

die sich nach Verjagung des Wassers fest an den Kessel ansetzt, mittelst eines Stemmeisens zu lösen, auf's Feinste zu pülvern und von Neuem in dem Kessel so lange zu erhitzen, bis das Pulver eine dunkelbraunrothe Farbe angenommen hat. Ein Rösten bis zur braungelben Farbe ist nicht hinlänglich.

Jetzt wird der Rückstand noch einmal gepulvert und gesiebt, um ihn gleichförmig mit der Schwefelsäure vermengen zu können. Dies ist eine sehr schwierige Arbeit, weil das Flüssige im Verhältniß zum Festen zu wenig ist. Man kann es sich aber sehr erleichtern, wenn man die Schwefelsäure vorher mit dem Doppelten ihres Gewichts Wasser versetzt, und nachdem die Mischung sich gekühlt, die Mengung mit dem Pulver vornimmt. Dies muß rasch geschehen, weil die Mischung sich bald erwärmt und zur festen Masse erstarrt. Diese bringt man nun unter Umrühren durch gelindes Erhitzen zum Trocknen, und setzt es so lange fort, bis alle überschüssige Feuchtigkeit entfernt ist.

Die anfangs hellbraungelbe Farbe des so bereiteten schwefelsauren Eisenoxyds geht mit der Zeit fast in Weiß über durch Aufnahme von etwas Wasser aus der Luft, und indem vielleicht noch beigemengtes Eisenoxyd sich vollständig mit der Schwefelsäure vereinigt.

Das schwefelsaure Eisenoxyd löst sich zwar vollkommen, aber nur langsam in kaltem Wasser auf, und es muß damit anhaltend gerührt werden, sonst setzt es sich als feste Masse zu Boden. In heißem Wasser ist es schneller auflöslich.

Durch Bleizucker wird es wie der Alaun zerlegt und in essigsaures Eisensalz verwandelt. Er muß aber erst hinzu gethan werden, wenn das Eisensalz völlig aufgelöst ist, sonst findet keine vollständige Zersetzung statt.

Da das reine schwefelsaure Eisenoxyd kein Krystallwasser und kein schwefelsaures Kali enthält, so reicht man mit viel weniger aus, als bei Anwendung des Eisenalauns, indem nämlich in

501 Pfund Eisenalaun und
198 Pfund schwefelsaures Eisenoxyd
gleiche Mengen Eisenoxyd enthalten sind.

Bei dem nach S. 31 im Großen dargestellten schwefelsauren Eisenoxyd ist dies Verhältniß jedoch anders. Wenn man, wie es dort vorgeschrieben, den gepulverten gerösteten Eisenvitriol mit dem Gemisch von Schwefelsäure und Wasser zusammenbringt und es bei langsamem Feuer eintrocknen läßt, so ist man bei großer Menge nicht im Stande, das Wasser so zu entfernen, daß wasserfreies schwefelsaures Eisenoxyd zurückbleibt; man wird, um dies bei stärkerem Feuer zu bewirken, immer zugleich ein Entweichen von Schwefelsäure bemerken, also eine Zersetzung der Verbindung.

Hieraus folgt, daß dies Salz mit einem ungleichen Gehalt an schwefelsaurem Eisenoxyd im Handel vorkommen kann, je nachdem es nämlich mehr oder minder Wasser enthält, und der Fabrikant im Großen wird es auch nur in soweit entwässern, als es nöthig ist, um das Salz in trockner Form zu erhalten. Es ist daher, ehe man es in einem größern Maaßstabe anwendet, zuvor zu untersuchen, um die zu seiner Zersetzung nöthige Menge Bleizucker zu erfahren, wie dies weiter unten angegeben ist. Als Maaßstab kann jedoch dienen, daß

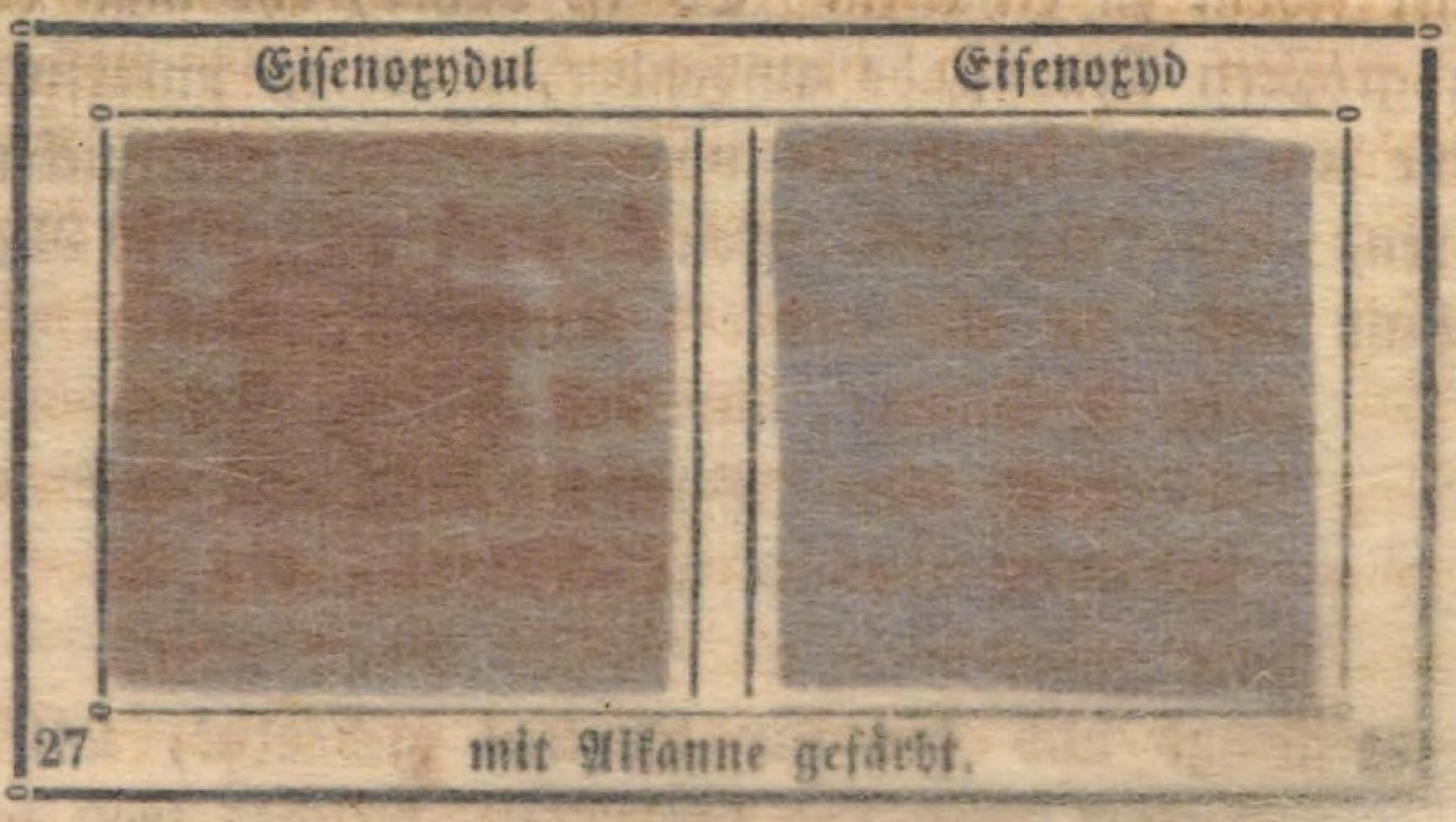
276 Eisenvitriol durch Rösten u. s. w.
167 braunrothes Pulver geben, das, mit
49 Schwefelsäure und
98 Wasser

wohl vermengt und bis zur Trockne gebracht, 240 bis 260 schwefelsaures Eisenoxyd hinterläßt, welches trotz seines Wassergehalts hinlänglich trocken ist und auch so bleibt, wenn es in verschlossenen Gefäßen aufbewahrt wird.

Zum Druck ist das schwefelsaure Eisenoxyd für sich eben so wenig anzuwenden, wie das schwefelsaure Eisenoxydul, schon wegen seines Gehalts an Schwefelsäure, die bei ihm noch größer ist als beim Oxydulsalz, und also auch als solche dem Zeuge schädlich werden kann.

## Verschiedenes Verhalten von schwefelsaurem Eisenoxydul und Eisenoxyd.

Das Eisenoxyd verbindet sich leichter und in einem größern Verhältniß mit der Baumwollenfaser als das Eisenoxydul. Bringt man beide in gleich starker Auflösung mit Kattun zusammen, spült und färbt, so wird ein großer Unterschied sichtbar.




Die Darstellung dieser 4 Muster geschah mit folgenden Beizen:

| Beize für № 25 und 27. | Beize für № 26 und 28. |
|---|---|
| 3 Pfund schwefelsaures Eisenoxydul, | 2 Pfund schwefelsaures Eisenoxyd, |
| 40 Pfund Wasser, | 40 Pfund Wasser, |

in welchen fast gleiche Mengen Eisen enthalten sind. Das

Zeug wurde in der Beize einige Minuten hin und her bewegt, hierauf gespült und gefärbt.

Die Färbung der sich gegenüberstehenden Muster (№ 25 und 26 und № 27 und 28) geschah in derselben Flotte, um ganz gleiche Wärmegrade in Anwendung zu bringen.

Es braucht kaum erwähnt zu werden, daß durch die Ausfärbung mit Krapp, Galläpfeln, Schmack, Bablah, Cochenille rc., der Unterschied eben so deutlich hervortritt, wie hier mit Quercitron und Alkanne.

Um ganz sicher zu sein, daß beide Beizen möglichst gleichviel Eisen enthalten, wurde zur Darstellung der Beize für № 26 und 28 wasserfreies schwefelsaures Eisenoxyd angewendet.

## Essigsaure Eisenbeizen.

Die unzählig vielen Vorschriften, welche man in ältern Farb- und Druckbüchern zur Darstellung von Eisenbeizen findet, enthalten viel Unnützes und Widersinniges, das bei der heutigen Bildung der Fabrikanten kaum mehr der gründlichen Widerlegung bedarf.

Die Eisenbeize zum Druck muß ein essigsaures Eisensalz sein, da alle anderen Eisensalze, namentlich die mit den stärkeren Säuren, auf den Kattun von schädlicher Wirkung sind, auch diese sich nicht beim Eintrocknen des Salzes verflüchtigen, was zur Befestigung des Eisenoxyds auf der Faser nothwendig ist.

Es sind zwei zu unterscheiden: das essigsaure Eisenoxydul und das essigsaure Eisenoxyd.

## Essigsaures Eisenoxydul.

Am schnellsten bereitet man sich das essigsaure Eisenoxydul aus Eisenvitriol und Bleizucker. Man gebraucht auf

138 Pfund Eisenvitriol
190 Pfund Bleizucker,

um den gegenseitigen Austausch der Bestandtheile beider

vollständig zu bewirken, indem alle Schwefelsäure des Vitriols sich mit dem Bleioxyd des Bleizuckers zu unauflöslichem schwefelsauren Bleioxyd verbindet und die Essigsäure des Bleizuckers mit dem Eisenoxydul des Vitriols in Auflösung bleibt, weil sie sich zu essigsaurem Eisenoxydul verbunden haben.

Dies Mengenverhältniß gilt jedoch nur da, wo die Materialien ganz rein und trocken sind. Da dies aber selten mit dem Eisenvitriol der Fall ist, der gewöhnlich noch feucht in Fässer verpackt wird, so muß man mehr, etwa 140 Pfund auf 190 Pfund Bleizucker nehmen, um gewiß zu sein, daß kein Bleizucker im Ueberschuß ist, denn dieser wirkt auf die Farben nachtheilig.

Macht man, versuchshalber, eine solche Eisenbeize von gleicher Stärke wie die Thonbeize (S. 21), indem man auf

28 Pfund Eisenvitriol und
38 Pfund Bleizucker nur
76 Pfund Wasser

nimmt, so bekommt man eine Flüssigkeit von braungrüner Farbe, die sich bald mit einer dicken, braunen Haut bedeckt, die beim Umrühren zerbricht und niederfällt und immer durch eine neue ersetzt wird, so daß sich ein reichlicher Bodensatz bildet, der beim Auswaschen Rostfarbe annimmt und basisch-essigsaures Eisenoxyd ist. Seine Bildung kommt daher, daß wohl das Eisenoxydul, nicht aber das Eisenoxyd in der vorhandenen Menge Essigsäure auflöslich ist. Da nun durch Lufteinfluß stets das Eisenoxydul in Eisenoxyd übergeht, so muß auch stets die angegebene Zersetzung der Beize eintreten, wenn man nicht noch besonders Essigsäure hinzufügt. Dieser Zusatz ist daher auch unerläßlich, wo man mittelst des Eisenvitriols eine Eisenbeize darzustellen beabsichtigt; ja man kann, wenn sie die Stärke der obigen haben soll, anstatt der

76 Pfund Wasser
76 Pfund starken Essig

nehmen, indem man darin den Eisenvitriol durch Er-

wärmen auflöst und hernach, wenn die Auflösung ziemlich abgekühlt ist, den Bleizucker hinzusetzt.

Verdickt man diese Beize mit Stärkegummi, so kann man sie auch ohne Essigzusatz bei schweren Mustern in Anwendung bringen, wenn man nämlich auf

28 Pfund Beize

24 Pfund Stärkegummi

nimmt. Das Gummi verhindert die Sauerstoffung des Eisenoxyduls so sehr, daß sich die Beize ganz gut drucken läßt. Freilich ist man hernach aber auch genöthigt, das bedruckte Zeug 8 — 10 Tage lang hangen zu lassen, damit das Eisenoxydul möglichst vollständig in Eisenoxyd übergehe, sonst erhält man schlechte Farben ohne scharfe Begrenzung.

Trotz dieses Zusatzes von Essigsäure oder Stärkegummi scheidet sich aber immer noch etwas Eisenoxyd beim Aufbewahren der Beize in Pulverform ab, so daß man namentlich sehr feine Muster nicht gut damit drucken kann. Bei schwächern Beizen ist es noch schlimmer. Daher muß eine allen Anforderungen entsprechende Eisenbeize aus einem schwefelsauren Eisenoxydsalze dargestellt werden, oder wenigstens vom Oxyd den größern Theil enthalten, wenn nicht andere Beimischungen das Abscheiden des Eisenoxyduls verhindern, wie es z. B. im holzsauren Eisen der Fall ist.

## Essigsaures Eisenoxyd.

Die Verbindungen der Farbstoffe mit Eisen auf Kattun fallen ganz verschieden aus, je nachdem sie Eisenoxydul oder Eisenoxyd enthalten, wie dies die unter № 25 bis № 28, S. 34, vorkommenden Proben bewiesen. Die letztern sind voll und satt, indeß die mit Eisenoxydul blaß und abgeschabt aussehen. Es ist daher nöthig, eine Beize, die viel essigsaures Eisenoxydul enthält, nach dem Aufdrucken so lange der Luft auszusetzen, bis das Oxydul auf dem Zeuge in Oxyd übergegangen, oder von vorne herein eine essigsaure Eisenoxydbeize anzuwenden. Diese wird am

zweckmäßigsten aus schwefelsaurem Eisenoxyd und Bleizucker bereitet.

Um ohne alle chemische Prüfung zu ermitteln, ob eine Eisenbeize Eisenoxydulsalz enthält, befeuchtet man damit die Finger. Das Oxydulsalz giebt sich durch einen sehr unangenehmen Geruch zu erkennen, den es in Berührung mit der lebendigen Haut entwickelt, indeß das reine Oxydsalz entweder gar nicht, oder, im Fall es ein essigsaures ist, bloß nach Essigsäure riecht. Um diesen Geruch kennen zu lernen, braucht man nur die Finger mit etwas Eisenvitriolauflösung zu befeuchten. Er haftet sehr lange und geht selbst durch Waschen mit Seife nicht weg. Beim Eintauchen in Chlorkalkauflösung verschwindet er jedoch, weil dann das Oxydul in Oxyd übergeht.

Dieselben Unterscheidungskennzeichen gelten für Zinnoxydul- und Zinnoxydsalze. (Vergl. meine technische Chemie der nützlichsten Metalle. Berlin 1839. II. Abth. S. 368.)

Eine Eisenbeize für den Druck, besonders bei Weißböden, sollte eigentlich aus lauter essigsaurem Eisensalz bestehen und gar kein unzersetztes schwefelsaures Eisensalz enthalten, denn dieses löst sich hernach beim Spülen des Zeuges im Wasser auf und beizt die nicht bedruckten Stellen, die weiß bleiben sollen. Da in

198 Pfund wasserfreiem schwefelsauren Eisenoxyd
so viel Schwefelsäure enthalten ist, daß
570 Pfund essigsaures Bleioxyd

oder Bleizucker erfordert werden, um alle Schwefelsäure als schwefelsaures Bleioxyd zu fällen und alles Eisenoxyd in essigsaures Eisenoxyd zu verwandeln, so müßten eigentlich beide Salze in diesem Verhältniß mit einander vermischt werden. Da aber ein nicht genau bereitetes schwefelsaures Eisenoxyd einestheils viel Wasser und, wenn es sich nicht ohne Rückstand im Wasser auflöst, fremde Bestandtheile enthält, die mitwiegen, so muß man vorsichtig sein und lieber weniger Bleizucker anwenden, als oben vorgeschrieben worden.

Noch besser ist es, ein käufliches schwefelsaures Eisenoxyd vor der Anwendung genau zu prüfen, wie viel Bleizucker zu seiner völligen Zerlegung nöthig ist. Zu dem Ende löst man eine bestimmte Menge im Wasser auf und mischt eine Auflösung von Bleizucker im Ueberschuß hinzu, sammelt das niedergefallene schwefelsaure Bleioxyd nach dem Auswaschen auf einen Filter, trocknet und wägt es, und berechnet danach die zur Zerlegung nöthig gewesene Menge Bleizucker, indem

152 Gran schwefelsaures Bleioxyd
190 Gran Bleizucker

entsprechend sind. Gesetzt also, man hätte gefunden, daß

240 Gran schwefelsaures Eisenoxyd
456 Gran schwefelsaures Bleioxyd

geben, so hat man auf

240 Pfund schwefelsaures Eisenoxyd
570 Pfund Bleizucker

nöthig, um eine vollständige Zerlegung zu bewirken; besser ist es jedoch, man nimmt bei Darstellung der Beize einige Pfund Bleizucker weniger, um seiner Sache ganz gewiß zu sein. Denn ein Bleizuckergehalt der Eisenbeize wirkt sehr schädlich auf die zu erzielenden Farben. Es muß daher eine neu angesetzte Beize, nachdem sie sich geklärt hat, genau darauf geprüft werden. Man verdünnt demnach Etwas mit Wasser und setzt Schwefelsäure hinzu. Bleibt Alles klar, so ist die Beize gut, ein weißer Niederschlag zeigt Blei an. In diesem Fall muß noch schwefelsaure Eisenoxydauflösung hinzugesetzt werden, und zwar so lange, bis die Schwefelsäure bei einer kleinen Probe keine Trübung mehr bewirkt. Ein Verdünnen mit Wasser ist hierbei aber nicht zu vergessen, denn sonst kann man sich täuschen, weil schwefelsaures Eisenoxyd durch Schwefelsäure auch als ein weißes Pulver gefällt wird.

Durch ein solches Verfahren hat man es nun in seiner Gewalt, sich die stärksten essigsauren Eisenoxydauflösungen zu bereiten, besonders um recht dunkle Rostfarben hervorzubringen.

Als Beispiel diene folgendes Mischungsverhältniß, welches ich bezeichne als:

Eisenbeize № 1.

24 Pfund schwefelsaures Eisenoxyd,
56 Pfund Bleizucker und
60 Pfund Wasser.

Diese Beize zeigt am Baumé'schen Areometer 8° — 9°, und ist meistens nur da anwendbar, wo man sie als Eisenfarbe benutzt; als Vordruck zum Ausfärben ist sie zu stark, wenn man sie mit Stärke verdickt. Im Fall man jedoch Gummi zum Verdicken anwendet, ist sie es nicht, so fern man dunkle Farben haben will. Denn durch das Gummi wird sie hinlänglich verdünnt.

Die auf dem Zeuge befindliche Farbe № 29 ist, da das Zeug nur in kaltem Wasser gespült worden, zum größten Theil basisch-essigsaures Eisenoxydhydrat in Verbindung mit der Baumwollenfaser. Auch durch heißes Wasser ist ihm die Essigsäure nicht zu entziehen, wohl aber durch Kali, in welchem Fall dann aber dies an die Stelle der Essigsäure tritt. Dies macht sich hernach beim Ausfärben durch eine verschiedene Farbennüance bemerkbar. Färbt man z. B. zwei so präparirte Zeuge in derselben Flotte mit Avignonkrapp aus, so hat das Violet des mit Kalilauge behandelten Zeuges einen rothen Ton, und das des blos im Wasser gewesenen einen blauen.

## Darstellung schwacher Eisenbeizen.

Es ist weder praktisch noch vortheilhaft, Beizen von verschiedener Stärke immer erst nach einem bestimmten Recept zu bereiten, das meistens nur von einem andern durch den verschiedenen Wassergehalt abweicht. Ein guter Fabrikant muß sich nur eine Beize und zwar möglichst stark bereiten, und sich daraus durch Verdünnung mit Wasser oder Essig jede andere darstellen. Wie dies aber am leichtesten und zweckmäßigsten einzurichten sei, wird aus Folgendem erhellen.

Da bei Bereitung einer starken Eisenbeize (S. 40) unverhältnißmäßig viel Bodensatz bleibt, der noch eine große Menge starke Beize enthält, so liegt es sehr nahe, nicht die klare starke Beize durch Verdünnung mit Wasser zur Darstellung einer schwächern Beize zu benutzen, sondern die noch in dem Bodensatz enthaltene Beize dazu zu verwenden, indem man denselben mit so viel Wasser durch tüchtiges Umrühren vermischt, als man überhaupt beabsichtigte, eine bestimmte Menge starker Beize mit Wasser zu versetzen.

Hierzu ist nun erforderlich, genau zu wissen, wie viel starke Beize sich noch in dem Bodensatz befindet; man erfährt dies, wenn man von seinem Gewicht das Gewicht des darin enthaltenen schwefelsauren Bleioxyds abzieht.

Gesetzt, man wollte mit möglichst wenigen Umständen und Verlust vier Eisenbeizen von verschiedener Stärke aus der Mischung darstellen, deren Zusammensetzung S. 40 angegeben, so ist zuerst das Verhältniß des Auflöslichen, Flüssigen zum Unauflöslichen, welches den Satz bildet, zu berechnen. Die Mischung zur Beize № 1 (S. 40) besteht aus:

24 Pfund schwefelsaurem Eisenoxyd,
60 Pfund Wasser und
56 Pfund Bleizucker,

---

beträgt 140 Pfund; hierin sind enthalten
44 Pfund schwefelsaures Bleioxyd und

---

96 Pfund Beizflüssigkeit; es lassen sich davon
32 Pfund Beize № 1 abschöpfen,

bleiben 64 Pfund Beizflüssigkeit im Rückstande,
man setzt 64 Pfund Wasser hinzu,

giebt 128 Pfund Beizflüssigkeit, man nimmt
davon 80 Pfund Beize № 2 ab,

bleiben 48 Pfund Beizflüssigkeit im Rückstande;
man setzt 48 Pfund Wasser hinzu,

giebt 96 Pfund Beizflüssigkeit; man nimmt
davon 52 Pfund Beize № 3 ab,

bleiben 44 Pfund Beizflüssigkeit im Rückstande;
man setzt 44 Pfund Wasser hinzu,

giebt 88 Pfund Beizflüssigkeit; man nimmt davon noch die Beize № 4 ab und benutzt diejenige Beize, welche man nun durch Wasserzusatz aus dem Rückstand erhält, zum Ansetzen frischer Beize.

Von diesen 4 Beizen ist № 1 die Normalbeize; die andern 3 sind nur ihre Versetzungen mit 1, 3 und 7 Wasser, denn es enthält:

die Beize № 2
40 Pfund Beize № 1 und
40 Pfund Wasser.

| | |
|---|---|
| Die Beize № 3. | Die Beize № 4. |
| 13 Pfund Beize № 1 und | 7 Pfund Beize № 1 |
| 39 Pfund Wasser. | 49 Pfund Wasser. |

Die Beizen № 1 und № 2 lassen sich unverändert aufbewahren. № 3 zersetzt sich nach Monaten, № 4 noch früher, indem sich essigsaures Eisenoxydhydrat abscheidet.

Wer solche schwache Beizen nicht zu verwenden weiß, kann sich auch aus dem Satz die Eisenbeize № 1, mit Hülfe der Verdrängungsmethode, wie sie S. 22 bei der Thonbeize beschrieben, abscheiden; jedoch ist zu bemerken, daß es sehr langsam geht.

Diese Eisenbeizen lassen sich sehr gut mit Stärke verdicken, wenn man auf

9 — 10 Pfund Eisenbeize № 1.
1 Pfund Stärke

nimmt, diese erst mit etwas Beize gleichförmig zerreibt, dann das Uebrige hinzusetzt und so lange erhitzt, bis die Stärke sich vollkommen aufgelöst hat. Hat man zur Darstellung der Eisenbeize weniger Bleizucker genommen, als vorgeschrieben ist, so daß vielleicht viel schwefelsaures Eisenoxyd vorwaltet, so verdickt die Stärke nicht gut und die Beize wird leicht wässerig.

## Holzsaures Eisen.

Ist eine vielfältig angewendete Eisenbeize von ganz vorzüglichen Eigenschaften, die ihr durch die in der Holzsäure enthaltenen brenzlichen Stoffe ertheilt werden. Sie wird dadurch dargestellt, daß man, einmal für sich destillirten Holzessig auf altes Eisen gießt und beide so lange mit einander in Berührung läßt, bis die Säure möglichst viel Eisen aufgelöst hat. Da dies nur durch Vermittelung des Sauerstoffs der Luft möglich ist, so gehört dazu eine sehr lange Zeit, und es ist wünschenswerth, eine bessere Darstellungsweise zu kennen.

Diese kann ganz so befolgt werden, wie ich sie für den Bleizucker in meiner Chemie der nützlichsten Metalle (Abth. II., S. 532) angegeben. Acht flache hölzerne Gefäße werden mit altem Eisen gefüllt, und treppenartig über einander gestellt, so daß die Flüssigkeiten aus dem einen in das andere gezapft werden können. Das oberste Gefäß wird nun mit Holzsäure gefüllt und diese nach ½ Stunde in das zunächststehende abgelassen. Wiederum nach ½ Stunde kommt die Säure in's 3te Gefäß, endlich in's 4te, und so fort bis zum 8ten. Hiermit ist nun die Vorbereitung zur Fabrikation des holzsauren Eisens geschehen. Das mit Holzsäure befeuchtete Eisen hat während der Zeit, daß die Gefäße leer waren, so viel Sauerstoff aufgenom-

men, daß sich, wenn man nun die Säure aus dem untersten Gefäß zum zweiten Mal in's erste bringt, auf der Stelle eine Eisenauflösuug bildet, die wiederum alle Gefäße passirend, so stark wird, als man sie auf keinem andern Wege erhalten kann.

Der Hauptvortheil dieser Verfahrungsart besteht erstens im Zeitgewinn, da ein mit Säure befeuchtetes Eisen sehr schnell Sauerstoff aufnimmt oder rostet, und dann, daß man so arbeiten kann, daß die Säure, welche in das oberste Gefäß gegossen wird und nach und nach alle andere Gefäße passirt, von dem letzten als möglichst gesättigte Eisenauflösung abgezapft wird, so daß man nicht nöthig hat, diese noch einmal denselben Kreislauf machen zu lassen.

## Verdickungsmittel.

### Stärke.

Die reinste Stärke ist die aus Kartoffeln bereitete. Sie hat ein schönes blendend weißes Ansehen, und ist viel grobkörniger als die Weizenstärke, die minder weiß aussieht und noch mit Bestandtheilen aus dem Mehl: Pflanzenleim und Kleber verunreinigt ist. Diese Unreinigkeit ist aber hier am Ort, denn sie ertheilt dem Kleister in Verbindung mit Salzauflösungen mehr Bindekraft, so daß er beim Aufbewahren nicht so leicht wässerig wird, wie der Kleister aus Kartoffelstärke. Auch unterscheidet sich letzterer dadurch, daß er völlig klar, fast durchsichtig, dagegen der Kleister aus Weizenstärke trübe und undurchsichtig ist.

Ein chemischer Unterschied beider Stärkearten offenbart sich in Berührung mit Salzsäure. Mischt man

| № 1. | № 2. |
|---|---|
| 1 Loth Weizenstärke, | 1 Loth Kartoffelstärke, |
| 1 Loth Wasser und | 1 Loth Wasser und |
| 3 Loth Salzsäure | 3 Loth Salzsäure |

durch fleißiges Rühren in Reibschaalen, so verschwinden bald die Stärkekörner unter Entstehung eines dicken Schleims, der bei № 1. weiß, undurchsichtig und geruchlos ist.

Bei № 2. dagegen ist er klar, durchsichtig und riecht wie Stinte. Andere finden den Geruch dem der Ameisensäure ähnlicher; doch dies ist einerlei, er ist auffallend genug, um Kartoffelstärke von Weizenstärke zu unterscheiden. Ja selbst wenn letztere mit jener vermischt oder verfälscht ist, tritt dieser Geruch deutlich hervor.

Die Kartoffelstärke kommt oft, besonders wenn sie nicht ganz rein ist, in sehr harten Stücken vor, die sich in der Beize nicht gut zerrühren lassen und sich dann nachher beim Erhitzen nicht gleichförmig auflösen. Man vermeidet dies, wenn man die Stärke vor der Anwendung zerreibt und siebt.

Das Gedruckte soll eigentlich nur auf der Oberfläche liegen, wenigstens bei hellen Farben: Roth und Gelb, deren Lüster dadurch erhöht wird, daß die weiße Farbe des Kattuns durchschimmert und sie gleichsam von unten her erleuchtet werden. Dunkle Muster dagegen, besonders schwarze, müssen tief eindringen, sonst entsteht durch das Weiß des Kattuns ein Grau.

Hiernach muß das Verdickmittel der Beizen gewählt werden und entspricht dem ersten Fall nichts besser als die Stärke. Man verdickt daher auch Thonbeize damit, die nachher in Krapp oder Quercitron ausgefärbt werden soll. Zur Verdickung von Tafelfarben ist sie jedoch nicht gut anwendbar, da die Farben sich hart anfühlen und auch durch's Spülen nicht weicher werden, indem die Stärke sich nicht in kaltem Wasser auflöst.

Das Verdicken der Thonbeize mit Stärke begründet nicht nur eine mechanische, sondern auch eine chemische Veränderung. Es bildet sich eine Verbindung von Thonerde mit Stärke, die sich mit der Kattunfaser sehr innig vereinigt und auf die Farben, namentlich auf die mit Krapp, nicht ohne vortheilhaften Einfluß ist.

Man kann diese Verbindung der Thonerde mit Stärke für sich darstellen, wenn man z. B. von der Druckbeize, welche aus

10 Pfund Thonbeize und
1 Pfund Stärke

durch Kochen bereitet ist, etwas auf eine Glasscheibe streicht und völlig eintrocknen läßt. Es entweicht viel Essigsäure und der Rückstand giebt mit kaltem Wasser aufgeweicht und mit warmem ausgewaschen, eine gequollene Masse, die aus Thonerde, Stärke und etwas Essigsäure besteht und mit Krappabsud gekocht, eine schöne rothe Farbe annimmt.

Stellt man denselben Versuch mit Etwas von einer Druckbeize an, welche aus

10 Pfund Thonbeize und
5 Pfund Senegalgummi

bereitet ist, so enthält der eingetrocknete Rückstand zwar neben der Thonerde auch das Gummi, allein dies ist unverändert und läßt sich durch Wasser hinwegnehmen, so daß keine so aufgequollene Thonerde bleibt, wie bei der Stärke. Dies sowohl, als auch der Umstand, daß durch das viele, zum Verdicken nöthige Gummi, die Beize zu sehr verdünnt wird, ist Ursache, daß der Gummi-Beizdruck viel schlechtere Farben giebt, als der Stärke-Beizdruck. Von letzterem bleibt viel mehr mit der Faser in Verbindung, indeß das Gummi beim Auflösen eine Menge Thonerde mit hinweg nimmt.

Die essigsauren Eisenbeizen lassen sich mit Stärke, wie die essigsauren Thonbeizen, verdicken, indem man Siedhitze anwendet, wenn sie nämlich stark sind. Schwächere Beizen vertragen nicht gut das Kochen, weil sich Eisenoxydhydrat abscheidet. Man kocht daher viel zweckmäßiger die Stärke erst mit Wasser zu einem dicken Kleister, und setzt dann, wenn er noch nicht ganz erkaltet ist, starke Eisenbeize in dem Verhältniß zu, wie man die Stärke der Beize überhaupt zu haben wünscht.

Vom Stärkekleister ist es bekannt, daß er durch's Gefrieren verdirbt: indem das Wasser darin zu Eis wird, scheidet sich die Stärke als weiße Substanz ab, und beim

Aufthauen hat man ein Gemenge von Beiden und keinen Kleister mehr.

Eben so verhalten sich Beizen, die mit Stärke verdickt sind; man muß sie demnach vor Frost bewahren.

Drei Eigenschaften sind der allgemeinen Anwendung der Stärke zum Druck entgegen. Die erste ist, daß sie sich nur durch Kochen mit Wasser in Kleister verwandeln läßt und daher zum Verdicken flüchtiger und solcher Beizen, die sich in der Hitze zersetzen, nicht gebraucht werden kann. Zum Zweiten ist trockner Kleister in kaltem Wasser unauflöslich, man muß heißes anwenden, um ihn wieder vom Kattun zu bringen, was nicht bei allen Farben anwendbar ist. Dann ist das Verdickungsvermögen der Stärke nicht groß genug, wenigstens nicht im Vergleich mit dem Tragant, da man auf 1 Pfund Stärke nicht mehr als 8 — 10 Pfund Beizflüssigkeit nehmen darf, wenn man eine hinlänglich dicke Farbe erhalten will. Dies macht auch meistens die Anwendung eines kalten Stärkekleisters zum Verdicken unmöglich, man schwächt damit zu sehr die Beizen.

Die Erfahrung, daß Stärke trocken sehr stark in einer Reibschale gerieben, hernach beim Anrühren mit Wasser einen dicken Schleim giebt, veranlaßte mich, diesen Schleim anstatt des Tragantschleims zum Verdicken anzuwenden. Der Erfolg entsprach der Erwartung nicht, denn einestheils gebraucht man sehr viel von diesem Schleim, um eine gehörige Verdickung zu bewirken, und dann läßt er sich nachher beim Spülen des Gedruckten nicht wieder auflösen und wegbringen. Man bemerkt vielmehr auf dem ausgewaschenen Muster eine Menge feiner Körner, die nichts weiter als Stärkemehl sind, indem sie durch Eintauchen in kochendes Wasser sogleich Kleister bilden. Mit dieser behaupteten sogenannten Umwandlung der Stärke in Tragantschleim, durch bloßes Reiben, ist es also nichts.

Durch Schwefelsäure verwandelt sich die Stärke in Gummi und Zucker. Vermischt man einen heißen

Stärkekleister mit Schwefelsäure, so verliert er bald seine kleisterartige Beschaffenheit und wird dünne. Es ist dies schon der Uebergang des Kleisters in Gummi. Man kann daher verdünnte Schwefelsäure nicht mit Stärke verdicken. Kalt verträgt sich der Kleister besser damit, und sie können ziemlich lange in Berührung sein, ohne daß eine Veränderung erfolgt, nur muß es nicht zu viel Säure sein. Man hat selten Gelegenheit eine solche Mischung zu machen, da Schwefelsäure immer ein sehr gefährliches Ding beim Drucken ist.

Einige schwefelsaure Salze wirken der Schwefelsäure gleich. So kann man z. B. 1 Pfund Stärke, 1 Pfund schwefelsaures Eisenoxyd und 10 Pfund Wasser nicht gleichförmig mit einander verbinden. Beim Kochen bildet sich zwar im ersten Augenblick dicker Kleister, allein sehr bald wird er wieder dünnflüssig und bleibt so auch nach dem Erkalten.

Mit nicht sehr sauren schwefelsauren Salzen kommt die kleisterartige Verbindung beim Kochen eher zu Stande, aber man wird finden, daß nach dem Erkalten eine Trennung Statt findet und daß sich Wasser abscheidet. Dies ist namentlich mit Alaun- und Eisenvitriolauflösungen der Fall. Aus diesem Grunde ist eine essigsaure Thon- und Eisenbeize um so schwieriger mit Stärke zu verdicken, je mehr diese Beizen noch von jenen Salzen enthalten.

Mengt man auf das Innigste

1 Pfund Schwefelsäure und
39 Pfund Wasser mit
100 Pfund Stärke,

läßt es an warmer Luft trocknen und erhitzt das trockne Pulver auf durch Dampf geheizten Platten bis 80° R., so ist die Stärke ohne Formveränderung in Gummi übergegangen, denn sie löst sich nun sehr leicht in kaltem Wasser auf.

Vermengt man Stärkepulver mit Salzsäure, so vereinigen sich beide zu einem dicken, durchsichtigen Schleim. Die Verbindung erfolgt so rasch, daß man, wenn man

auch von jedem nur 1 Loth zusammenbringt, nicht im Stande ist, eine gleichförmige Mischung in einer Reibschaale zu erhalten. Diese kann man nur mit Hülfe von etwas Wasser bewerkstelligen. Zu dem Ende mengt man erst

1 Pfund Weizenstärke mit
1 Pfund Wasser, und setzt dann
3 Pfund Salzsäure

nach und nach hinzu. Anfangs ist Alles flüssig, beim fortgesetzten Rühren entsteht aber bald ein weißer, gleichförmiger, sehr dicker Schleim, der als Verdickungsmittel saurer Aetzbeizen sehr gut zu gebrauchen ist. Läßt man die Mischung lange stehen oder erwärmt sie etwas, so wird der Schleim dünnflüssiger, also zum Verdicken weniger geeignet.

Die Zinnbeize, welche zum Aetzen der Chrom-, Mangan- und Eisenfarben gebraucht wird, besteht aus Zinnsalz, Salzsäure und Wasser und wird gewöhnlich mit Tragant verdickt; man kann diesen sparen, indem man diese salzsaure Stärke dazu verwendet, und zwar so, daß man einer bestimmten Menge so viel Wasser und Zinnsalz zusetzt, als erforderlich ist, um die Farbe hinweg zu nehmen und um die Beize so zu schwächen, daß sie auf die Zeugfaser nicht schädlich einwirkt. — Eine solche Zinnbeize ätzt sehr gut, und wenn sie nach dem Druck bald ausgewaschen wird, so leidet das Zeug nicht und es bleiben vollkommen weiße Muster, die sich zwar ein wenig hart anfühlen, aber keine kleisterartige Beschaffenheit haben.

Diese Härte kommt nicht von der Stärke allein, sondern davon her, daß eine Verbindung von Stärke mit Zinnoxydul auf dem Zeuge zurückbleibt, und zwar in solcher Menge, daß die geätzten Muster sich in der Cochenille- oder Beerenflotte schön roth und gelb ausfärben lassen. (Unten unter Zinnsalz kommen Proben vor.)

Befeuchtet man Stärke mit sehr verdünnter Salzsäure und läßt sie an der Luft trocknen, so geht das Pulver bei 80° R. in Stärkegummi über. Es beruht hierauf eine

sehr praktische Darstellung desselben, die unten näher besprochen ist.

Andere Säuren, die Salpetersäure ausgenommen, haben wenig Wirkung auf die Stärke, selbst die Chromsäure ist in der Verbindung des rothen chromsauren Kali's ohne allen Einfluß auf dieselbe. So kann man eine Auflösung von 1 Pfund rothem chromsauren Kali in 25 Pfund Wasser mit 2 Pfund Stärke sehr lange kochen, ohne daß eine zersetzende Wirkung einträte, man erhält vielmehr eine sehr gut verdickte, druckbare Farbe. Leider weiß ich keinen Gebrauch davon zu machen, da die mit Tragant verdickte alles leistet, was man nur wünschen kann, und sich, nachdem sie ihre Wirkung gethan, leicht auswaschen läßt, was hier nicht der Fall ist. (Siehe unten beim chromsauren Kali.)

Mit frisch gefälltem, reinem Berliner- oder Pariserblau verbindet sich der Stärkekleister unter Abscheidung von Wasser. Derselbe Fall tritt ein, wenn man zu einer kalten Auflösung von

9 Pfund Eisenvitriol in
24 Pfund Wasser
10 Pfund Stärke thut und nun unter Umrühren
eine kalte Auflösung von
7 Pfund eisenblausaurem Kali in
24 Pfund Wasser

hinzufügt, wohl auswäscht und an der Luft trocknen läßt. Die anfangs grüne Masse wird bald dunkelblau, ist aber so ohne Weiteres keiner Druckanwendung fähig; denn als ich Thonbeize damit durch Kochen zu verdicken suchte, gerann Alles unter Abscheidung des Flüssigen. Mit bloßem Wasser geht die Verdickung besser, dann aber ist die Farbe als Tafelfarbe zu hart. Meine Absicht war nämlich, eine innige Verbindung von Berlinerblau, essigsaurer Thonerde und Stärke darzustellen, die als Vordruckfarbe benutzt und mit gelben Farbstoffen ausgefärbt ein ziemlich ächtes Grün geben sollte.

Durch einen Umweg ist dies jedoch zu erreichen. Man

verdickt essigsaure Thonbeize mit Tragantschleim, setzt Berlinerblau-Stärke zu und druckt. Bringt man nun das Gedruckte, nachdem es einige Tage gehangen, in siedendes Wasser, so schlägt sich eine Verbindung von Berlinerblau, Thonerde und Stärke auf's Zeug nieder, mit einer angenehm blauen Farbe. In einer Flotte aus persischen Beeren oder Quercitron läßt sie sich nun grün färben. Ganz ächt sind leider diese Farben nicht, denn ein Kochen mit Seifenwasser löscht sie, wenn gleich langsam, doch endlich ganz aus. Anders verhält es sich dagegen mit einer blauen Stärke aus Indig, von welcher ich jetzt reden werde.

## Blaue Stärke.

Unter diesem Namen wünschte ich Etwas in die Druckerei einzuführen, was, wie aus Folgendem zu ersehen, sehr zweckmäßige Anwendung findet, um ächt-blaue und grüne Tafeldrucke darzustellen. Die Anziehung, welche die Pflanzenstoffe auf den ungefärbten Indig (in der Küpe) äußern, brachte mich darauf, zu versuchen, ob man nicht unter ähnlichen Umständen die Stärke blau färben und eine solche blaue Stärke zum Verdicken anwenden könne. Der Versuch ist vollkommen gelungen. Man nimmt Weizenstärke, weil die Kartoffelstärke zu grobkörnig ist, und schüttelt sie mit der klaren gelben Flüssigkeit von der kalten Küpe, und zwar mit so viel, daß auf

Blaue Stärke, in

30 der Küpe gefärbt.

8 Pfund Weizenstärke

1 Pfund Indig

kommt. Man bereitet zu dem Ende eine kalte Küpe, welche aus

3 Pfund Indig,

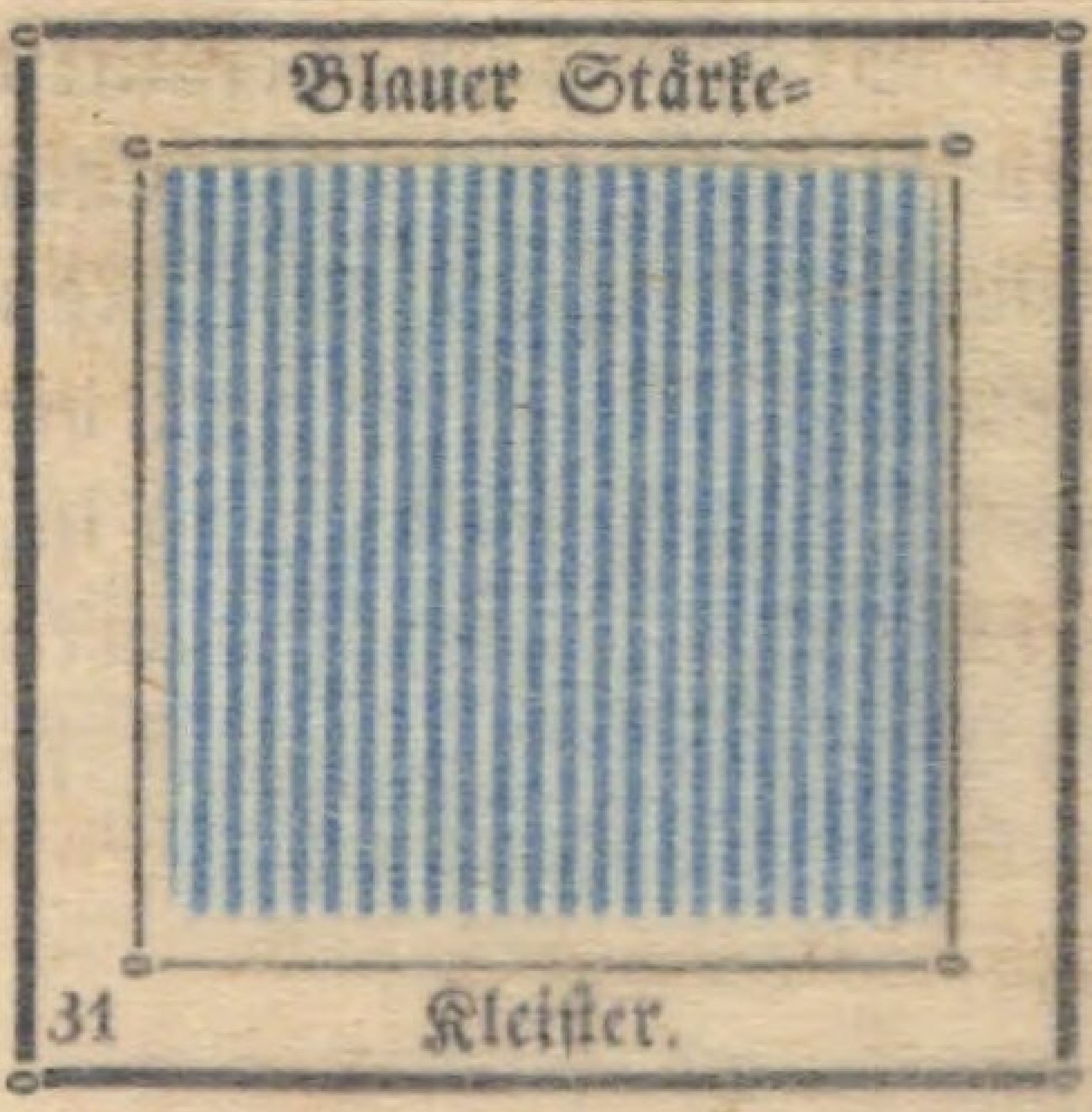
6 Pfund Eisenvitriol,

6 Pfund Kalk und
432 Pfund Wasser

besteht, zieht 140 Pfund von der klaren Flüssigkeit (welche 1 Pfund Indig aufgelöst enthält) ab, und bringt damit 8 Pfund Stärke durch eine rasche Bewegung in Berührung. Die Stärke muß vorher fein zerrieben und gesiebt sein. Sie nimmt anfangs eine grüne, hernach blaue Farbe an. Man läßt, wenn die Küpe allen Indig an die Stärke abgegeben hat, die Stärke sich setzen, setzt etwas Salzsäure hinzu, wäscht sie anfangs mit schwachem salzsauren, hernach mit reinem Wasser, und bringt sie auf Seihtücher zum Trocknen. Auf dem Probemuster № 30 befindet sich eine solche blaue Stärke in Körnern (nicht gekocht), sie ist mit etwas Tragant aufgetragen.

Wendet man zum Färben einer gleichen Menge Stärke eine stärkere Küpe, die mehr Indig enthält, an, so kann man noch mehr Indig, z. B. das Doppelte, mit der Stärke verbinden; allein dann wird die Sache zu kostbar und ein großer Theil Indig ist nur als feines Pulver der Stärke beigemengt. Auch sind die Farben dann zwar dunkel, aber minder schön.

Diese Stärke giebt, wie voraus zu setzen, einen blauen Kleister, der sich so ohne allen Zusatz zu einer Tafeldruckfarbe benutzen läßt, die vollkommen ächt ist. Bei № 31 wurde




1 Pfund Stärke mit
10 Pfund Wasser

zum Kleister gekocht, und dieser nun nach dem Erkalten aufgedruckt. Nach dem Trocknen wurde das Zeug durch heißes Kleienwasser genommen. Es wird noch schöner und ächter, wenn man es durch eine schwache kochende Alaunauflösung nimmt. Die Anwendung dieses Mittels hängt jedoch davon ab, ob etwa gleichzeitig vorhandene andere Farben es

vertragen können. Gegen Seife ist diese Farbe vollkommen ächt, daher sie denn auch ein längeres Kochen mit Seifenwasser sehr gut verträgt.

Wendet man die blaue Stärke zum Verdicken von essigsaurer Thonerde an, druckt und färbt mit Quercitron, so erhält man verschiedene Nüancen von ächtem Grün, je nach dem Gehalt der angewendeten Thonbeize; № 32 ist mit Thonbeize № 3 dargestellt, zu deren Verdickung auf

10 Pfund Thonbeize № 3
1 Pfund blaue Stärke

angewendet worden. Nimmt man eine stärkere Thonbeize, so erhält das Grün einen gelberen Ton. Das Ausfärben in der Quercitronflotte kann man dadurch umgehen, daß man eine Thonbeize anwendet, die Quercitrongelb enthält, und diese nun mit der blauen Stärke verdickt und druckt, und nach mehreren Tagen in kochendem Kleienwasser reinigt.

Die S. 49 beschriebene salzsaure Stärke zum Verdicken von Aetzbeizen läßt sich in gleicher Weise auch mit der blauen Stärke darstellen, denn ihr Indiggehalt hindert die Wirkung der Säure auf die Stärke auf keine Weise. Es läßt sich hiervon auf Eisen-, Mangan- und Chromböden eine sehr gute Anwendung machen. Druckt man z. B. eine Beize aus

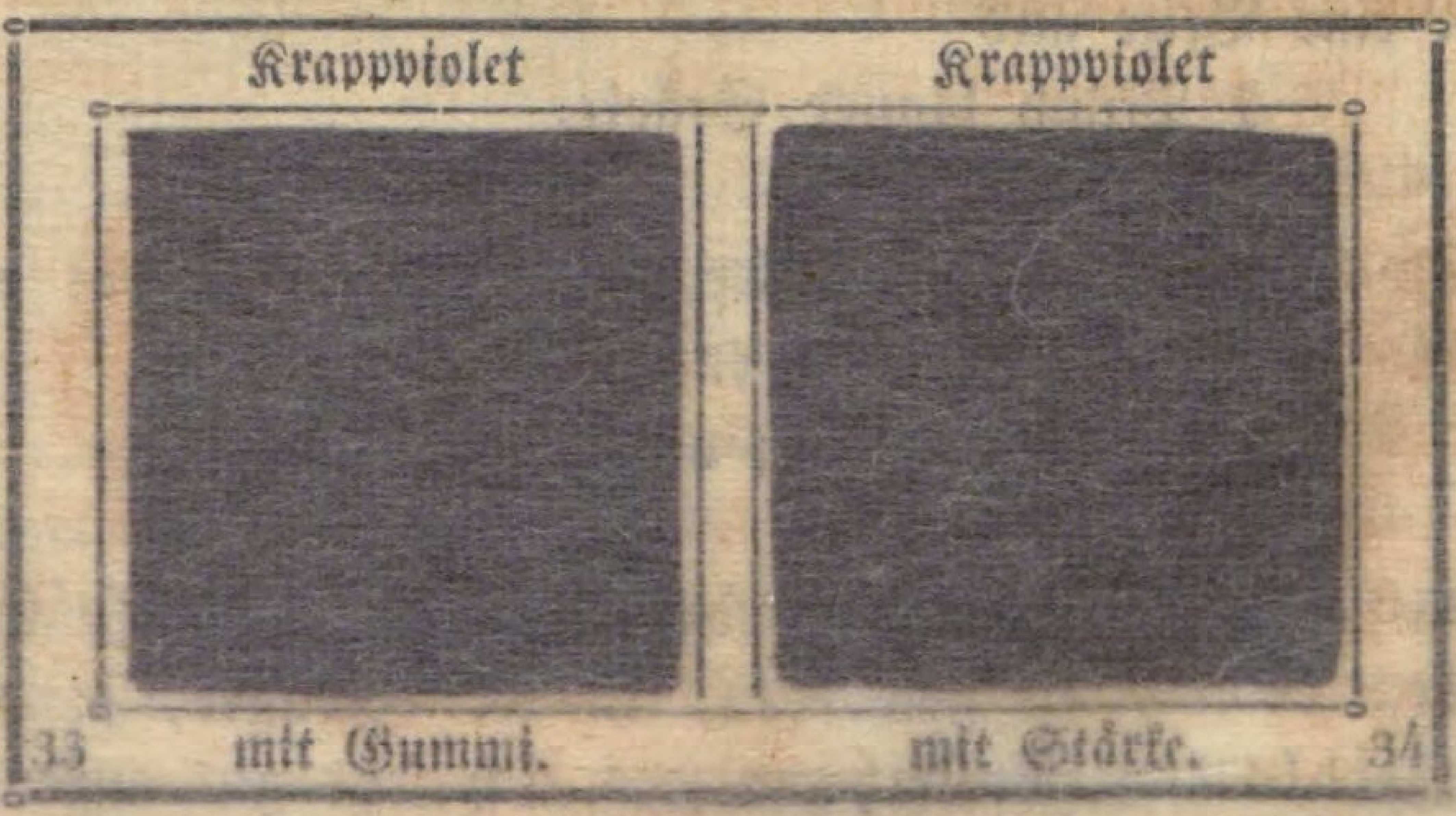
1 Pfund blauer Stärke,
1 Pfund Wasser,
3 Pfund Salzsäure, wozu, nachdem ein dicker Schleim entstanden, noch
1 Pfund Zinnsalz und
2 Pfund Wasser

hinzugefügt werden, auf rostgelbes Zeug, und spült es, nachdem es trocken geworden, in Kreidewasser, so bleibt ein hellblaues Muster, welches sich sehr gut ausnimmt und die Aechtheit der Indigfarben hat.

## Gummi-Senegal und Gummi-Arabicum.

Diese beiden Sorten werden im Handel unterschieden, was aber nach äußern Kennzeichen sehr schwierig ist. Die Prüfung ihres Verhaltens zum Wasser führt zu einem mehr sicheren Resultat. Wenn man nämlich Auflösungen von beiden Gummiarten in einer gleichen Menge Wasser macht und mit einander vergleicht, so wird man finden, daß die Auflösung des Senegalgummi viel schleimiger ist als die des Arabischen. Man wird also immer jene Sorte zum Druck vorziehen, aber auch vor dem neuen Einkauf erst diese Probe mit Wasser machen, im Vergleich mit einer anerkannt guten Sorte.

Das Senegalgummi ist das theuerste Verdickungsmittel, weil man sehr viel gebraucht, um einer Beize den Grad von Dicke zu geben, um sie druckrecht zu machen. Man wendet es daher auch nur im äußersten Nothfall an, und zwar da, wo es von einem besonders vortheilhaften Einfluß auf die Farben ist. So hat man bemerkt, daß Violet, welches Krapp mit Eisenbeizen giebt, viel schöner ausfällt, wenn zum Verdicken der Eisenbeize Gummi genommen wurde. Stärke wirkt nicht so vortheilhaft. Das Gummi-Violett hat nämlich einen blaueren, das Stärke-Violet einen rötheren Ton, wie folgende beide Proben beweisen, die mit Beizen von gleichem Eisengehalt dargestellt sind.



| Beize für № 33. | Beize für № 34. |
|---|---|
| 2 Pfund Eisenbeize № 1, | 2 Pfund Eisenbeize № 1, |
| 4 Pfund Gummi, | 1 Pfund Stärke, |
| 6 Pfund Wasser, | 9 Pfund Wasser, |
| 12 Pfund Beize. | 12 Pfund Beize. |

Beide Proben wurden vor dem Färben in kaltem Kleienwasser gereinigt und hiernach in derselben Krappflotte, bestehend aus Avignonkrapp und Kleie in dem Verhältniß von 1 zu 3, ausgefärbt.

Es ist nicht zu leugnen, daß das Gummi-Violet schöner ist, als das mit Stärke dargestellte; aber ich sollte doch meinen, der Unterschied wäre nicht so groß, um die größeren Kosten zu lohnen. Denn um 12 Pfund Beize für № 33 zu verdicken, gebraucht man 4 Pfund Gummi, indeß man mit 1 Pfund Stärke bei № 34 ausreicht. Dies ist Grund genug, künftig das Gummi zu sparen, wenn nicht etwa die Feinheit der Muster, z. B. beim Walzendruck, seine Anwendung nothwendig macht. Denn den blaueren Ton kann man dem Stärke-Violet auch dadurch geben, daß man das Zeug nach der Bleiche durch heißes Seifenwasser nimmt.

Das Gummi besitzt die sehr zu beachtende Eigenschaft, daß chemische Niederschläge, die, im bloßen Wasser befindlich, sich rasch absetzen würden, dadurch gleichsam in der Schwebe erhalten werden. Ein sehr bekanntes Beispiel giebt die gewöhnliche Dinte, deren schwarzer Hauptbestandtheile (gallussaures und gerbsaures Eisenoxyd) durch das Gummi am Zubodenfallen verhindert werden.

Ich erwartete von dieser Eigenschaft etwas Nützliches für den Druck, aber leider umsonst. Ich hoffte nämlich, das Gummi sollte, der Stärke und Kleie gleich, sich mit der gefärbten Verbindung vereinigen und beide dann auf der Faser fest haften bleiben. So wurde zu einer Mischung aus

5 Pfund Bleizucker,

20 Pfund Wasser und
10 Pfund Gummi
2 Pfund rothes chromsaures Kali

gesetzt und so lange gerührt, bis sich eine gleichförmige gelbe Farbe gebildet hatte. Diese war sehr schön, ließ sich gut drucken, war aber nicht fest genug mit der Faser verbunden, indem durch Spülen (im kalten wie im heißen Wasser) die Hälfte herunter ging.

## Tragantgummi.

Der Tragant ist unbedingt das beste Verdickungsmittel in allen den Fällen, wo die Stärke nicht anwendbar ist. Er hat eine Menge Eigenschaften, die ihn ganz besonders dazu eignen. Die erste ist seine Fähigkeit, einer großen Menge Wasser eine schleimige Beschaffenheit mitzutheilen; dies geht so weit, daß

| | |
|---|---|
| 1 Pfund Senegalgummi und | 1 Pfund Tragant und |
| 4 Pfund Wasser, | 100 Pfund Wasser, |
| 5 Pfund, | 101 Pfund, |

zwei schleimige Flüssigkeiten von gleicher Dicke geben.

Da es nun beim Verdicken, besonders von Tafelfarben, darauf ankommt, daß die Farben möglichst wenig verdünnt und geschwächt werden, also auch möglichst wenig Verdickungsmitttel enthalten, so wird man stets den Tragant dem Senegalgummi vorziehen, weil, wie aus Obigem erhellt, 1 Pfund Tragant eben so viel Farbe zu verdicken vermag, wie 25 Pfund Senegalgummi, und durch letzteres die Farbe bedeutend geschwächt würde.

Das Zeug mit einer mit Gummi verdickten Tafelfarbe bedruckt, muß stets gespült werden, um das Verdickmittel wieder fortzuschaffen; bei Anwendung einer Tragantfarbe ist dies unnöthig, wenn es nicht aus andern Gründen geschieht, weil so wenig Tragant darin vorhanden ist.

Der Tragant zeichnet sich von allen Gummiarten dadurch aus, daß er durch Gährung oder Fäulniß weder

zerstört noch verändert wird. Da nun zu seinem völligen Aufschließen durch Wasser viele Wochen gehören, so thut man am besten, sich denselben in Form eines dicken Schleims zum Verdicken vorräthig zu halten, was wegen seiner Unveränderlichkeit sehr gut angeht. Man stellt sich solchen am besten dar, wenn man z. B.

10 Pfund Tragant mit
40 — 60 Pfund Wasser

übergießt, und nachdem er gehörig aufgequollen ist, unter manchmaligem Umrühren in einem bedeckten Gefäße Monate lang sich selbst überläßt. Man bekommt dann eine freilich unangenehm riechende, aber gleichförmig dicke, sehr schleimige Masse, die nun schnell zur Verdickung eines jeden Tafeldrucks angewendet werden kann.

Der Tragant besteht aus einem schleimigen und einem stärkeartigen Stoff, die beide durch eine Auflösung von essigsaurer Thonerde zu trennen sind. Uebergießt man nämlich gestoßenen Tragant mit einem Gemisch aus 2 Thonbeize und 1 Wasser, so entsteht eine schleimige Flüssigkeit unter Abscheidung eines weißgelben, gequollenen Satzes. Dieser Satz ist der stärkeartige Stoff, und er könnte, behufs einer wissenschaftlichen Untersuchung, durch öfteres Aufgießen von Thonbeize gänzlich vom schleimigen Stoffe getrennt werden.

Eben so zerlegend wirken andere Salzauflösungen, so daß man sie eigentlich nicht gut mit trocknem Tragant verdicken kann; vorher mit Wasser aufgeschlossener eignet sich daher dazu am besten.

Stärkekleister hält das Wasser ziemlich fest, so daß er nicht rasch eintrocknet. Schneller geschieht dies mit Senegalgummi, noch schneller mit Stärkegummi. Der Tragant weicht hierin sehr ab. Er hält das Wasser mit viel mehr Kraft zurück, daher die damit verdickten Farben in den Farbennäpfen und auf den Sieben viel langsamer eintrocknen als jene. Auch leidet er durch's Eintrocknen keine Aenderung. Ja selbst gefaulter und nach und nach einge-

trockneter Tragant läßt sich von neuem durch Uebergießen mit Wasser in dieselbe schleimige Flüssigkeit verwandeln, wie vorher.

Endlich kommt zu den vielen guten Eigenschaften des Tragants auch noch die, daß seine Verbindung mit Wasser, nicht so wie die der Stärke (S. 46), durch's Gefrieren zerlegt wird. Ich setzte nicht sehr dicken Tragantschleim einer Kälte von 10° R. aus, und obgleich dies viele Tage geschah, so hatte er nach dem Aufthauen doch noch dieselbe Dicke und Klebrigkeit.

Siedhitze ist ihm dagegen schädlicher. Mit viel Wasser eine Viertelstunde lang gekocht, verliert die Auflösung viel von ihrer Schleimigkeit, indem der Tragant sich in einen Stoff verwandelt, der dem Senegalgummi ähnlich ist.

Wenn der Tragantschleim nicht sehr alt ist, lassen sich die damit verdickten Farben nicht gut drucken. Um ihm schnell die nöthigen Eigenschaften zu geben, wird er sehr lange mit verhältnißmäßig nur wenigem Wasser, nämlich auf 1 Pfund Tragant 16 Pfund Wasser, gekocht (24 Stunden). Er wird dann zu einer Art von leimendem Kleister, der sehr gut verdickt und druckt.

Außer salpetersaurem Quecksilberoxydul und basisch essigsaurem Bleioxyd wird der Tragantschleim durch keine saure Metallauflösung so gefällt, daß er deren Verdickung unmöglich machte. Zwar fällt er die Auflösung von Einfach-Chlorzinn in weißen Flocken, was jedoch wenig ausmacht, da man dieses Salz gewöhnlich in Verbindung mit Salzsäure anwendet, die die Fällung hindert.

Auch mit gelbem und rothem chromsauren Kali kann man ihn zusammenbringen, ohne daß Zersetzung erfolgt. Es ist dies um so besser, weil dadurch die Möglichkeit gegeben ist, die Chromsalze zum Druck anzuwenden und auf diese Weise viele sehr ächte Farben zu erzielen. (Vergl. chromsaures Kali.)

## Stärkegummi.

Dieser Gegenstand ist äußerst wichtig für den Kattundrucker, weil ein wohlfeiles, das theure Senegalgummi vollkommen ersetzendes Gummi nur aus Stärke darzustellen ist, was bisher jedoch im Großen immer nur auf eine unvollkommene Weise gelungen ist.

Man hat vorzugsweise zwei Verfahrungsarten, die Stärke in kaltem Wasser auflöslich oder zu Gummi zu machen: Rösten und Kochen mit Säuren.

Wenn man Stärke in einem offnen Gefäße im Sandbade unter Umrühren gelinde erhitzt, so nimmt sie eine graue Farbe an, und löst sich zum Theil, mit kaltem Wasser angerührt, darin auf. Setzt man das Rösten jedoch so lange fort, bis sie zu dampfen anfängt, einen Geruch nach gebranntem Mehl verbreitet und mit brauner Farbe erscheint, so zeigt sie sich vollkommen auflöslich in kaltem Wasser, ist also in Gummi verwandelt. Es giebt aber keine so schleimige Auflösung, wie das mittelst Säuren dargestellte Gummi. Im Großen bedient man sich zum Rösten der Stärke am besten einer Kaffeetrommel; es bleibt jedoch auch mittelst dieser immer schwierig, den rechten Punkt zu treffen.

Durch Kochen mit Säuren, namentlich Schwefelsäure, kann man aus der Stärke ein Gummi von hellgelblicher Farbe darstellen. Je mehr Säure und je weniger Wasser man anwendet, desto schneller erfolgt die Umwandlung. So braucht man z. B. ein Gemenge von

100 Pfund Stärke,
24 Pfund Schwefelsäure und
278 Pfund Wasser

nur sehr kurze Zeit zu kochen und die Gummibildung ist vollendet. Man erkennt es daran, daß ein auf einer Glasplatte erkaltender Tropfen klar und flüssig bleibt und nicht kleisterartig gerinnt. Durch 30 Pfund Schlemmkreide wird nun die Schwefelsäure gesättigt und das klare Flüssige,

welches sich durch Ruhe in Filtriren trennt, wird zur Trocknen verdunstet und giebt nun nach vorheriger Abscheidung des Gypses durch langsames Abdampfen das Gummi.

Beide eben beschriebene Verfahrungsarten, das Stärkegummi zu bereiten, geben kein ganz genügendes Resultat. Das durch Rösten dargestellte Gnmmi hat eine zu dunkle Farbe und ist selten völlig auflöslich in Wasser, indem es entweder unveränderte Stärke enthält oder verbrannt ist, weil es sehr schwierig ist, den geeigneten Hitzegrad im Großen gleichmäßig auf die Stärke einwirken zu lassen.

Die Gummidarstellung durch Kochen mit Säuren ist gewaltig umständlich, erfordert wegen des Kochens, Filtrirens und Abdampfens viele Apparate und liefert ebenfalls ein ungleiches Produkt, indem es entweder unveränderte Stärke oder Zucker enthält, je nachdem die Säure zu kurze oder zu lange Zeit eingewirkt hat.

Durch Vereinigung beider Prozesse, nämlich dadurch, daß man die Säureeinwirkung mit der der trocknen Hitze verbindet, erhält man dagegen ein genügendes Resultat. Es werden

200 Pfund Kartoffelstärke mit
1 Pfund Schwefelsäure und
78 Pfund Wasser

auf das Innigste vermengt, auf Horden ausgebreitet und bei 20 — 30° R. getrocknet. Hierdurch wird jedes Stärkekorn mit einer bestimmten Menge oder so viel Schwefelsäure durchdrungen, als nöthig ist, um es bei einer Hitze von 80° R. in Gummi zu verwandeln. Zu dem Ende wird das getrocknete Gemenge zerrieben und gesiebt und in eine breite, sehr flache, verzinnte Pfanne gethan, die einen zweiten Boden hat, unter welchem Dampf durchströmt, und darin so lange unter öfterm Umrühren erhitzt, bis sich das Pulver vollkommen in kaltem Wasser auflöst. Dies geschieht um so eher, je weniger gesäuerte Stärke man auf

einmal in Arbeit nimmt, so z. B. in 1 Stunde, wenn der Boden der Pfanne damit nur bis zu $\frac{1}{8}$ Zoll bedeckt ist.

Die Röstpfanne befindet sich am zweckmäßigsten in demselben Zimmer, in welchem die angesäuerte Stärke zum Trocknen auf Horden liegt, weil sie alsdann zugleich die Stelle eines Ofens vertritt; der zu Wasser verdichtete Dampf wird zweckmäßig abgeleitet.

Wenn die Stärke in der Pfanne zu lange erhitzt wird, so nimmt sie eine graue Farbe an, die von der verkohlenden Wirkung der Schwefelsäure herrührt. Bei Anwendung von Salzsäure geschieht dies nicht so leicht, obwohl sie die Gummibildung unter gleichen Umständen ebenfalls bewirkt, daher auch diese den Vorzug verdient. Das Mengenverhältniß ist aber anders, nämlich auf

200 Pfund Kartoffelstärke
2 Pfund starke Salzsäure und
78 Pfund Wasser.

Man kann zwar auch mit weniger Säure ausreichen, dann aber ist die Dampfhitze nicht mehr hinreichend, und man ist genöthigt eine stärkere Rösthitze anzuwenden, was aber, wie schon S. 59 angegeben, sehr unsichere Resultate giebt.

Sehr angenehm ist es, daß man bei diesem Gummibildungsprozeß gänzlich des Kochens, Filtrirens und Abdampfens überhoben ist, und daß man das Gummi sogleich in Form eines feinen Pulvers bekommt, so daß man es ohne Weiteres verbrauchen kann. Die geringe Menge Säure, welche es enthält, schadet keiner Beize, und wollte man diese behufs anderer Anwendungsarten unwirksam machen, so brauchte man es nur mit Ammoniakgas in Berührung zu bringen, von welchem das trockne Pulver dann so viel aufnimmt, daß die Säure gesättigt wird.

Interessant ist es übrigens, daß bei dieser Umwandlung der Stärke in Gummi gar keine Formveränderung statt zu finden scheint, indem das Pulver nach wie vor das bekannte glänzende Ansehen der Kartoffelstärkekörner hat.

Das Verhalten des mit Schwefelsäure oder mit Salzsäure dargestellten Gummi's ist verschieden und dadurch zu erkennen. Hält man ersteres auf einem Stück Papier an die Flammen, so schwärzt es sich ohne zu brennen, indeß das mit Salzsäure dargestellte unter Kochen und mit Flammen verbrennt.

Sehr gut ist diese Stärkegummi-Bereitung mit einer Kartoffelstärke-Fabrikation zu verbinden; denn der Drucker hat ohnehin genug zu thun, daß er sich nie ohne Noth mit solchen Nebendingen befassen sollte. Der Stärkefabrikant hat hierbei den Vortheil, die Stärke, so wie sie fertig geworden, im noch nassen Zustande verwenden zu können. Man braucht nur, wenn das überschüssige Wasser gehörig abgelaufen ist, den Wassergehalt der nassen Stärke durch gelindes Trocknen einer gewogenen Menge zu bestimmen, um danach den nöthigen Zusatz von Schwefelsäure oder Salzsäure zu berechnen.

Große Mengen Kartoffelstärke lassen sich im feuchten Zustande nur sehr schwierig durcharbeiten, um sie z. B. gleichförmig mit der genau erforderlichen Menge Säure zu vermischen. Diese schwierige Arbeit wird dadurch erleichtert, daß man die nasse Stärke unter stetem Umrühren in eine bestimmte Menge Wasser einträgt, dem so viel Säure zugesetzt worden, daß das Verhältniß von

1 Pfund Salzsäure auf
39 Pfund Wasser

herauskommt, wenn das Wasser, welches die Stärke enthält, dazu gerechnet wird. Wenn die Mischung geschehen, läßt man die Stärke sich setzen, zieht das saure Wasser ab und bringt die Stärke auf eine schiefe Fläche, damit alles Ueberflüssige noch abfließe. Sie behält nur so viel Säure zurück, als zur Gummibildung erforderlich ist, und wird dann auf die Horden zum Trocknen gebracht. Dies Trocknen muß so vollständig wie möglich geschehen, weil, wenn die Stärke feucht in die Röstpfanne kommt, sie sich zusammen ballt, was die Gummibildung hindert. Auch muß

diese getrocknete Stärke fein gepülvert und gesiebt sein, ehe man sie in die Röstpfanne bringt, sonst ist die Einwirkung der Wärme ungleich.

Das chemische Verhalten des Stärkegummi's ist leider nicht ganz so, wie es sein müßte, um in allen Fällen das Senegalgummi zu ersetzen. Es hat keine so große Verdickungsfähigkeit, wie dieses; denn zum Verdicken von

12 Pfund Eisenbeize № 1 sind:
6 Pfund Senegalgummi, aber
9 Pfund Stärkegummi

erforderlich. Die Beize wird also durch Anwendung von Stärkegummi geschwächt, wie auch Proben beweisen, die ich mit diesen beiden Beizen gedruckt und gefärbt habe. Der Unterschied war so groß (das Stärkgummimuster war kaum halb so dunkel), daß die Verdünnung der Eisenbeize durch den Mehrzusatz des Stärkegummi's allein nicht der Grund dieser Verschiedenheit sein konnte. Er muß daher in einer chemischen Einwirkung gesucht werden. Dies ist es auch; denn wenn man das Verhältniß von Eisenbeize in beiden gleich macht, indem man die Beize aus

12 Pfund Eisenbeize № 1
7 Pfund Senegalgummi und
2 Pfund Wasser

zusammensetzt und nun ebenso verfährt, wie bei Anstellung der eben erwähnten Versuche, so zeigt sich beinahe derselbe Unterschied. Es muß also das Senegalgummi mit dem Eisenoxyd eine Verbindung bilden, die besser in der Faser haftet, als es bei Gegenwart von Stärkegummi der Fall ist. Hier wird also schwerlich das Stärkegummi jenes zu ersetzen vermögen.

Eben so auffallend ist der Unterschied beim Verdicken der essigsauren Thonerde mit beiden Gummiarten.

Daß das Stärkegummi fast gar keine chemische Wirkungen auf die Metallsalze ausübt, macht es dagegen nun aber auch geschickt, da Anwendung zu finden, wo Senegalgummi und Stärke sich unbrauchbar erweisen. So eig-

net es sich ganz vortrefflich, die Auflösungen schwefelsaurer Salze zu verdicken, z. B. die des Alauns, Eisen-, Kupfer- und Manganvitriols, insofern man sie nach dem Aufdruck durch ein Alkali zersetzen und das Oxyd auf die Zeugfaser niederschlagen will, wie es bei einigen dieser Salze angegeben und durch Muster erläutert ist. Im Allgemeinen gebraucht man auf

7 bis 8 Pfund Salzauflösung:

6 Pfund Stärkegummi

zur Verdickung. Die Auflösung des Gummi's geschieht ohne Anwendnng von Wärme.

Zur Verdickung von Tafeldruckfarben taugt dieses Gummi aber eben so wenig wie das Senegalgummi, weil sie dadurch zu sehr verdünnt, nämlich zu blaß werden. Hier sind Tragant und Salep unentbehrlich.

Seine vorzüglichste Anwendung wird es aber zum Verdicken der Reservagen finden, welche aus Zinksalzen und Thon bestehen und dazu dienen, das Eindringen der Indigküpe abzuhalten, Gemenge, die unter dem Namen Weißpapp bekannt sind. Zum Verdicken des sogenannten Rothpapp eignet es sich dagegen schlecht, weil derselbe hauptsächlich aus essigsaurer Thonerde besteht, die wie bereits (S. 63) angegeben, mit Stärkegummi verdickt, kein sattes Roth giebt.

Ferner dient es zum Verdicken der sauren Zinnbeizen beim Ausätzen der Eisen-, Mangan- und Chromgelbböden, und ebenso zum Verdicken der kleesauren und weinsteinsauren Beizen, behufs des Ausätzens von Eisenböden, und des Türkischroths in der Chlorkalkküpe. In diesen Fällen kann es wirklich sehr gut das bisher angewendete Senegalgummi ersetzen.

Das Stärkegummi hat die Eigenschaft, die Einwirkung des Sauerstoffs auf Beizen zu verhindern, zu deren Verdickung es angewendet worden. Dies ist namentlich der Fall mit Anflösungen von schwefelsaurem und essigsausaurem Eisenoxydul. Es hält so vollständig die Luft ab,

daß selbst nach einem mehrtägigen Hängen des Gedruckten das Oxydul nicht in vollkommenes Oxyd übergeht, denn ein Eintauchen desselben in Ammoniakflüssigkeit läßt das Muster nicht mit rostgelber sondern mit grüner Farbe hervortreten.

Mittelst Benutzung dieser Erfahrung kann man nun auch recht klar die Ueberzeugung gewinnen, daß nicht vollkommen oxydirtes Eisenoxydul, als Vordruckbeize benutzt und ausgefärbt, sehr magere, schlechte, abgeschabte Farben giebt und sie keinen Vergleich aushalten mit gleichzeitig aufgedruckten und in derselben Flotte ausgefärbten Eisenoxydbeizen.

## Blaues Stärkegummi.

Ebenso wie gewöhnliche Stärke läßt sich auch die mit Indigblau gefärbte in Gummi umwandeln ohne ihre Farbe zu verändern, wenn man auf

100 Pfund blaue Stärke
1 Pfund Salzsäure und
39 Pfund Wasser

nimmt, innig mit einander vermengt und im Uebrigen so verfährt, wie es beim Stärkegummi angegeben ist.

Dies blaue Gummi löst sich mit schön blauer Farbe in kaltem Wasser auf und giebt damit einen ebenso dicken Schleim wie das ungefärbte. Druckt man diese Auflösung auf Kattun, so erhält man ein Muster von dunkelblauer Farbe, das jedoch beim Spülen im kalten oder heißen Wasser fast gänzlich verschwindet, so daß also dieses blaue Gummi nicht die Stelle der blauen Stärke vertreten kann.

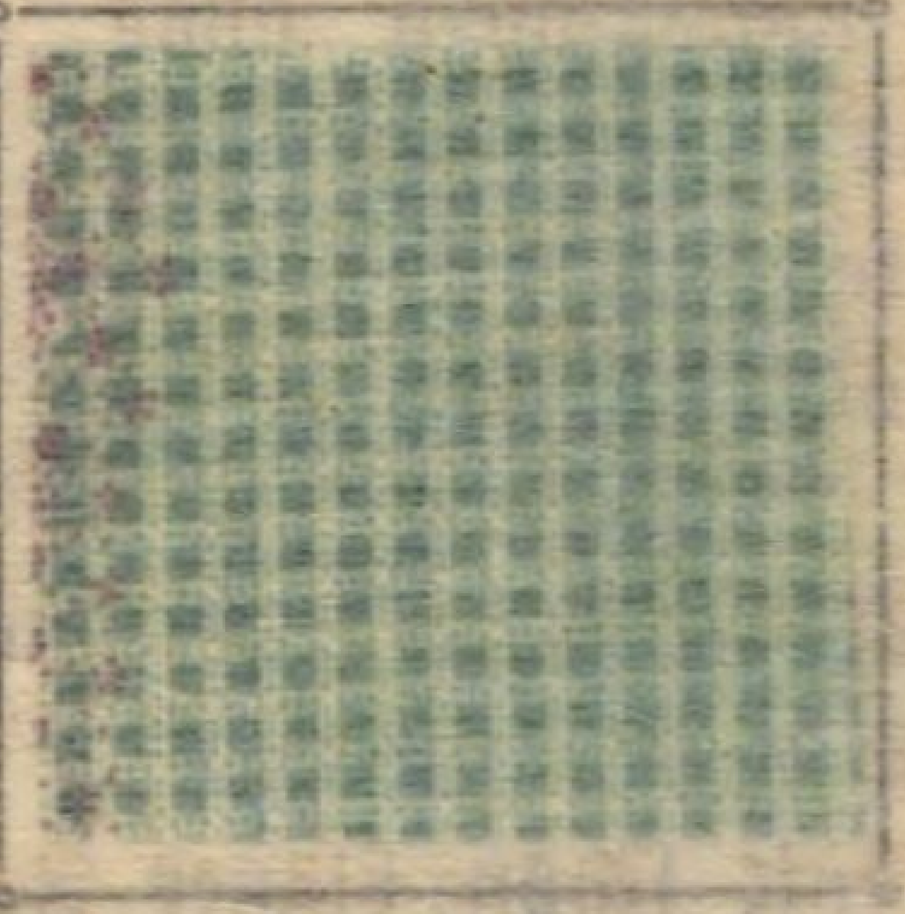
Wendet man es dagegen zur Verdickung verschiedener Beizen und Metallsalzauflösungen an und druckt diese auf Kattun, so ist das Verhalten ein ganz anderes. Der Indig zeigt sich nun fest mit der Faser verbunden, so daß die Farbe weder durch Kochen mit Kleie, noch mit Seifenwasser wegzubringen ist. Dies ist besonders mit essigsaurer Thonbeize und mit Zinnsalz der Fall.

Interessant und vielleicht zu benutzen ist daher das Verhalten dieses blauen Gummi's zur essigsauren Thonerde, indem es damit eine blaue Verbindung bildet, die sich fest mit der Faser vereinigt. Das Muster № 35 ist dargestellt mit einer Auflösung von

8 Pfund blauem Gummi in
10 Pfund Thonbeize.

Thonbeize und
35 blaues Gummi.

Nach 8tägigem Hängen wurde es durch heißes Kleienwasser genommen und hierauf gespült. Die Farbe verträgt das Kochen mit Seifenwasser, ja es ist sogar gut, die Reinigung, anstatt mit Kleienwasser, mit Seifenwasser vorzunehmen, weil die dann entstehende ölsaure Thonerde noch mit zur Befestigung der Farbe dient. Auch diese Verbindung kann, wie die der blauen Stärke, zur Darstellung eines Grüns benutzt werden, wenn man die bedruckte Waare, nach achttägigem Hängen, durch eine lauwarme Flotte von Quercitron nimmt. Bei schweren Mustern ist es schwierig, auf diese Weise ein gleichförmiges Grün zu erhalten, man thut daher besser, das blaue Gummi zur Darstellung eines Tafelgrüns so zu verwenden, daß man einen gelben Tafeldruck von Beeren oder Quercitron (siehe daselbst) mit diesem blauen Gummi verdickt.



Thonbeize, blaues
36 Gummi und Quercitron.

Die Verbindung mit Zinnsalz stellt man dar, indem man

1 Pfund Zinnsalz in
12 Pfund Wasser auflöst,
10 Pfund blaues Gummi

hinzusetzt und so lange rührt, bis es ein gleichförmiges

Gemisch geworden. Die Farbe läßt sich sehr gut drucken und muß einige Tage hängen, ehe man sie reinigt, was in kaltem Wasser geschehen kann. Hinsichtlich der Nüance hat sie jedoch nichts vor der vorhergehenden, mit Thonbeize dargestellten voraus.

Zinnoxydulkaliauflösung läßt sich nur schwierig mit blauem Gummi verdicken; ich versuchte es, um vielleicht mittelst desselben ein noch ächteres Blau zu erzielen, weil ich erwartete, der im Gummi enthaltene Indig solle schnell in den Zustand übergehen, in welchem er in der Küpe enthalten ist; allein es war nicht anwendbar.

Vergleicht man diese Farben mit denen, zu deren Darstellung blaue Stärke genommen worden, so fällt es sehr auf, daß die Dunkelheit der Gummifarben so wenig von der der Stärkefarbe abweicht, indeß doch ihr Indiggehalt so unendlich verschieden ist; denn es enthalten:

11 Pfund Stärkefarbe: 1 Pfund blaue Stärke, und

11 Pfund Gummifarbe: 5 Pfund blaues Gummi;

daher man stets, wo es nur irgend angeht, der Stärkefarbe den Vorzug geben wird.

Für den, der eigends eine Indigküpe zum Blaufärben der Stärke bereiten muß, wäre es vortheilhafter, wie folgt zu verfahren, da es immer eine reine Rechnung giebt, indem kein Indig im Satz der Küpe bleibt. Man bereitet eine Küpe aus

1 Pfund Indig
4 Pfund Zinnsalz und
60 Pfund Kalilauge,

die das Kali, aus 8 Pfund Potasche mit 4 Pfund Kalk gekocht, enthält. Wenn der Indig vollständig aufgelöst ist, setzt man

8 Pfund Weizenstärke

hinzu und rührt oder schüttelt so lange bei Luftzutritt, bis der Indig sich mit der Stärke verbunden hat. Jetzt setzt man Salzsäure im Ueberschuß hinzu, um das Kali zu sättigen und das Zinnoxyd aufzulösen, hierauf wäscht und

trocknet man den blauen Rückstand. Er wird mittelst Salzsäure ebenso in Gummi verwandelt, wie es S. 65 beschrieben.

Leider gewährt dies Gummi, in Thonbeize aufgelöst und aufgedruckt, kein so schönes Blau, wie das S. 66 beschriebene; aber es ist ächter, weil sich in der Kali-Indigküpe die Stärke vollständiger mit dem Indig verbindet, als in der Kalk-Indigküpe. Zur Darstellung verschiedener Nüancen von Grün paßt aber dieses Gummi ganz vortrefflich.

Im Folgenden werde ich Gelegenheit haben, noch sehr oft auf dieses blaue Gummi zurückzukommen, da es sich ganz vorzüglich eignet, eine große Menge grüner Nüancen dadurch darstellen, daß man den Verbindungen der Beeren- und Quercitronfarbstoffe mit Thonerde, Eisen- und Kupferoxyd bestimmte Mengen dieses Gummi's zusetzt. So kann z. B. auf diese Weise das Olive aus Eisensalzen und Quercitron durch Zusatz von blauem Gummi auf das Mannigfaltigste schattirt werden.

Kupferammoniak giebt, mit Gummi verdickt und als Tafelfarbe angewandt, nur ein sehr blasses Blau. Durch Zusatz von blauem Gummi in verschiedenen Verhältnissen kann man auch diese Farbe nach Belieben dunkler machen oder anders nüanciren. Ein mehrtägiges Hängenlassen des Gedruckten ist auch hier nothwendig. Nimmt man das Zeug durch eine Auflösung des Cyaneisenkaliums, so verwandelt sich das blaue Muster in ein braunrothes, weil sich nun Cyaneisen-Cyankupfer bildet, welches zusammen mit dem Indig auf dem Kattun bleibt. Schwache Kalilauge stellt daher die blaue Farbe wieder her. Man kann demnach auf solchem braunrothen Grund blaue Muster ausätzen, indem man eine kalihaltige Beize aufdruckt, so wie man umgekehrt die blauen Muster stellenweise braunroth färben kann, wenn man eine cyaneisenkaliumhaltige Beize aufdruckt.

Ich habe es versucht, noch andere Verdickungsmittel durch Indig blau zu färben, aber ohne besondern Erfolg. Hängt man z. B. ein Netz mit Leimtafeln in die kalte Kalk-Indigküpe, so ist nach Verlauf von 3 bis 4 Stunden der Leim so aufgequollen, wie im Wasser und durch und durch gefärbt; nämlich auswendig blau und inwendig gelb, jedoch bei Luftberührung auch in Blau übergehend. Läßt man diesen Leim in der Wärme zergehen, so bildet sich eine dunkelblaue Flüssigkeit, die auch beim Verdünnen mit Wasser keinen Indig fallen läßt. Aufgedruckt erhält man ein recht schönes Blau, das aber durch kochendes Wasser hinweggenommen wird. Zusätze von Salzen, wie Bleizucker, essigsaure Thonbeize, ändern hierin wenig, selbst ein Einlegen des Bedruckten in kalten Galläpfelaufguß, wodurch der Leim unauflöslich wird, ist nicht ganz hinreichend die Farbe fest zu machen. Da nun hierzu noch die Schwierigkeit kommt, Leimgallert zu drucken, so ist von diesem blauen Leim wenig für die Kattundruckerei zu erwarten. Ganz vorzüglich eignet er sich jedoch zum Blauen des Papiers, indem man ihn anwendet wie gewöhnlichen Leim beim sogenannten Planiren.

## Kleie.

Dieser für die Färberei immer wichtiger werdende Körper hat von Neuem meine ganze Aufmerksamkeit auf sich gezogen, und ich bin im Stande, zu dem, was im ersten Bande meiner Farbenchemie (Berlin 1834, S. 36 und ff.) gesagt worden, noch viel des Neuen und Interessanten hinzuzufügen.

Es wird dadurch einem Jeden klar werden, daß die Kleie ein ganz unentbehrliches Hülfsmittel für den Färber und Drucker ist, und daß er kaum eine Operation vornehmen kann, wo er neben dem Wasser nicht auch ihrer bedarf. Mich hat die Erkenntniß ihrer auffallend guten Eigenschaften noch zur Auffindung einer Menge anderer

neuer Thatsachen geführt, die ich ohne dieselbe nicht erhalten hätte. Da jedoch diese nur zu verstehen und ohne viele Wiederholungen zu beschreiben sind, wenn man das Verhalten der Kleie bereits genau kennt, so habe ich es am zweckmäßigsten gefunden, diese Abhandlung über die Kleie hier gleich nach den Verdickungsmitteln folgen zu lassen, und in dieselbe auch noch Manches aufzunehmen, was nicht in nächster Beziehung mit Färben und Drukken steht.

Vor allen Dingen kam es mir darauf an, das eigentlich Wirksame in der Kleie aufzusuchen und in einem reinen Zustande darzustellen. Ich habe es in einem Stoff erkannt, welcher sich wie eine Säure verhält, daher ich ihn durch den Namen Kleiensäure unterscheide. Die Darstellung ist wie folgt.

## Kleiensäure.

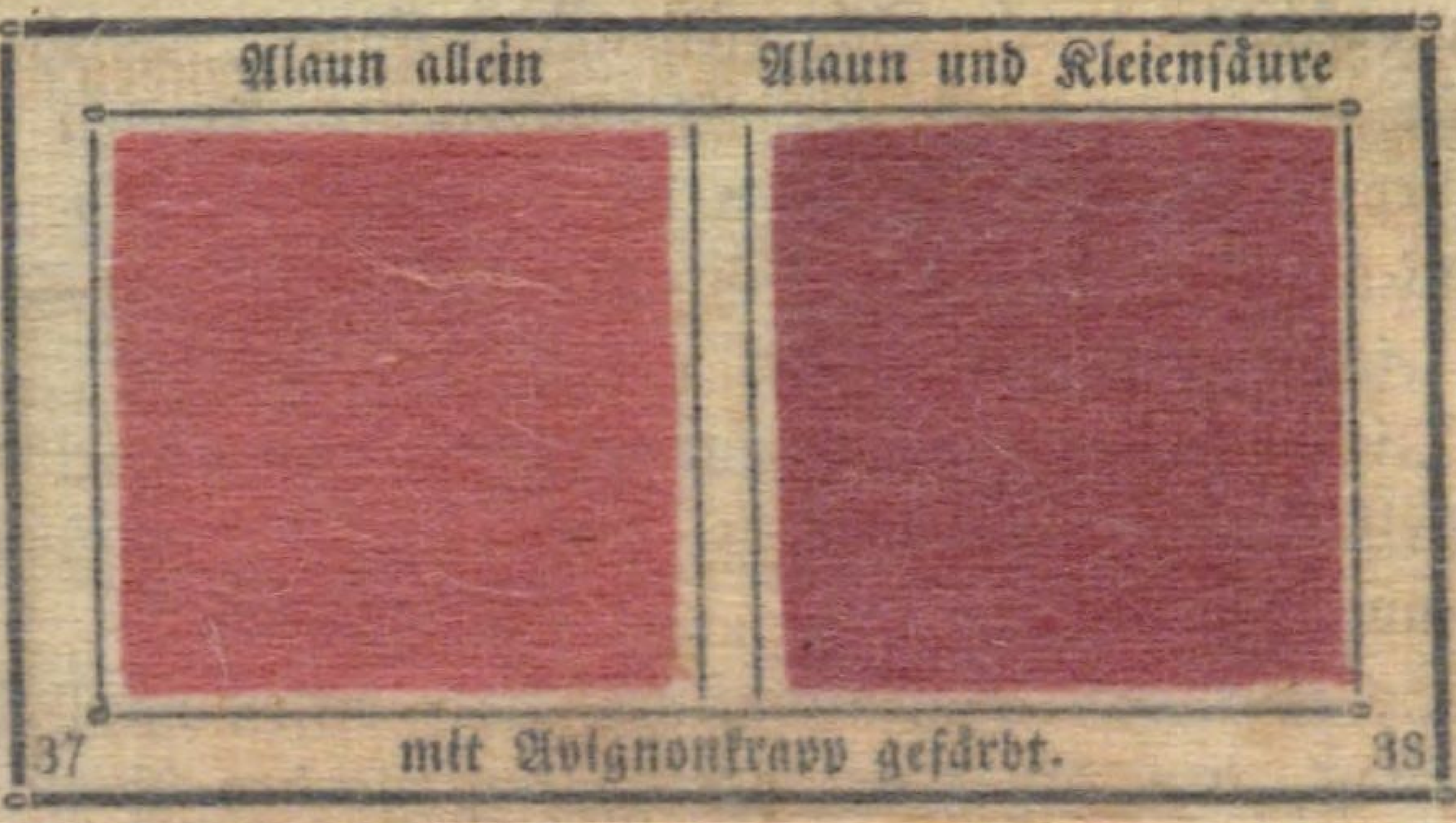
Weizenkleie wird gesiebt, um das feine Pulver (Mehl) davon zu trennen, hierauf 3 — 4 Mal schnell mit kaltem Wasser gewaschen, um alles Mehlartige davon abzuscheiden. Die so gereinigte Kleie wird nun mit dem 10fachen Gewicht Wasser eine Viertel-Stunde gekocht, das Flüssige durchgeseiht und der Rückstand ausgepreßt. Alles Flüssige wird im Dampfbade bis zur Trockne verdunstet, und der Rückstand nach dem Erkalten mit wenig Wasser aufgeweicht, wobei sich unter Abscheidung einer gequollenen, kleberartigen Masse die Kleiensäure im noch unreinen Zustande auflöst. Diese Auflösung, welche nicht zu sehr verdünnt sein darf, wird nun mit viel starkem Weingeist vermischt, wodurch die Kleiensäure in weißen Flocken gefällt wird, noch verunreinigt mit einem andern Stoff, der aber beim Wiederauflösen in Wasser als ein weißes Pulver zurück bleibt. Die Auflösung der Kleiensäure wird nun mit schwefelsaurer Kupferoxydauflösung vermischt, wodurch kleiensaures Kupferoxyd als bläulich-weißer Niederschlag gefällt wird. Diesen zersetzt man, nachdem er gut

ausgewaschen, durch Schwefelwasserstoffsäure, welche das Kupfer abscheidet und die Kleiensäure in Freiheit setzt. Sie krystallisirt nicht, sondern bildet beim Eintrocknen eine gummi-ähnliche Masse, die sich nicht in Aether und Alkohol aber leicht in Wasser auflöst.

Die Kleiensäure zerlegt fast alle Metallsalze, selbst die schwefelsauren, und bildet mit ihren Oxyden unauflösliche Verbindungen.

So weit das Wissenschaftliche über diesen merkwürdigen Stoff, dem die Kleie ihre so auffallenden Wirkungen verdankt, die ich jetzt näher beschreiben und durch Beispiele erläutern will.

Dadurch nämlich, daß die Kleiensäure alle Metallsalze zerlegt und sich ihre Verbindungen sehr leicht und gleichförmig mit der Faser vereinigen, wird sie ein sehr wichtiges Hülfsmittel beim Beizen und Färben der Garne und Kattune. Denn sie setzt den Färber in den Stand, dieselbe Farbentiefe mit Alaun, schwefelsaurem Eisenoxyd, schwefelsaurem Kupferoxyd ꝛc. zu erlangen, die er sonst nur mit Hülfe der gleichzeitigen Anwendung des Bleizuckers (wodurch die Salze in essigsaure verwandelt werden) hervorbringen kann. Wenn nämlich der Kattun oder das Garn vor dem Beizen mit einer Auflösung von Kleiensäure durchdrungen und getrocknet werden, so erhält man bei Anwendung einer Alaunauflösung zum Beizen, und durch Ausfärben in der Krappflotte ein fast eben so dunkles Roth, wie bei Anwendung von essigsaurer Thonbeize. Es fällt diese Wirkung um so mehr in die Augen, wenn man gleichzeitig Kattun oder Garn ausfärbt, welche nur mit Alaun gebeizt, nicht aber mit Kleiensäure behandelt worden.




№ 38 wurde mit einer starken Auflösung von Kleiensäure gleichförmig getränkt und getrocknet und hierauf zugleich mit № 37 in einer Auflösung von

1 Pfund Alaun in
20 Pfund Wasser

etwa 10 Minuten lang herumgearbeitet, dann gespült und in der derselben Avignonkrappflotte gleichzeitig ausgefärbt.

Da ein mit Kleiensäure getränkter Kattun sich in der Krappflotte nicht dunkler färbt, als anderer ungebeizter, so kann die Ursache der dunklern Färbung von № 38 nur darin liegen, daß mehr Alaun zerlegt wird und sich mehr Thonerde mit der Faser verbindet, die hernach dann auch mehr Farbstoff aufnimmt.

Merwürdig ist, daß, wenn man beim Ausfärben der Krappflotte das Dreifache des Gewichts des Krapps, gewöhnlicher Weizenkleie, zusetzt, das Roth von № 38 nur halb so dunkel ausfällt, indeß das von № 37 dasselbe bleibt, nur etwas schöner.

Es läßt sich denken, daß ein auf diese Weise mit Hülfe der Kleiensäure und des Alauns gebeizter Kattun auch mit andern Farbstoffen, wie Quercitron, Blauholz, Alkanne &c., brauchbare dunkle Farben giebt, so daß ich es für unnöthig halte, in dieser Beziehung noch Proben beizufügen.

Durch Wiederholung des Tränkens mit Kleiensäure, des Beizens mit Alaun und des Färbens kann man noch

einmal so dunkle Farben erzielen, wie die folgenden beiden Proben beweisen.

Die Darstellungsweise dieser beiden Muster ist so zu verstehen, daß das, was bei den № 37 und 38 nur einmal vorgenommen, hier zweimal geschehen ist; so z. B. wurde № 39, nachdem es einmal durch Alaun genommen und gefärbt worden, noch einmal durchgenommen und noch einmal gefärbt. Eben dasselbe geschah mit № 40: erst Tränken mit Kleiensäure, dann Beizen mit Alaun, dann Färben mit Krapp; hierauf wieder Tränken mit Kleiensäure, wieder Beizen mit Alaun und endlich wieder Ausfärben mit Krapp. Es ergiebt sich hieraus, daß man mit Hülfe der Kleiensäure die essigsaure Thonbeize vollkommen durch Alaun ersetzen kann.

Soll jedoch dieses Verhalten der Kleiensäure für das Färben der Kattune und Garne von wirklichem Nutzen sein, so muß man der weitläuftigen Darstellung der Kleiensäure überhoben sein, oder man muß auf einem einfacheren Wege dazu gelangen können. Dies geschieht, indem man z. B.

2 Pfund gesiebte Kleie mit
20 Pfund Wasser

kocht, durchseiht und den Rückstand auspreßt, und mit der Flüssigkeit, nachdem sich die groben Theile zu Boden

gesetzt haben, die Zeuge oder Garne tränkt. Die Wirkung auf die Alaunauflösung ist dann dieselbe, wie die der reinen Kleiensäure, nur bekommt der Kattun eine gewisse Steifigkeit, die auch nach dem Ausfärben noch da ist, jedoch das spätere sogenannte Appretiren erleichtert.

Gegen schwefelsaures Eisenoxyd zeigt die Kleiensäure dasselbe Verhalten, wie gegen den Alaun, und auch dann, wenn sie nicht rein, sondern so angewendet wird, wie sie in dem eben erwähnten Kleienabsud von 1 Pfund Kleie in 10 Pfund Wasser vorkommt.

Die Darstellung dieser beiden Proben ist dieselbe, wie sie S. 72 beim Alaun angegeben; auch wurde die Auflösung des Eisensalzes in dem Verhältniß von

2 Pfund schwefelsaurem Eisenoxyd auf
40 Pfund Wasser

angewendet. Das mit dem Kleienabsud getränkte Zeug wurde nach dem Trockengewordensein gleichzeitig mit dem anderen, nicht präparirten Zeuge gleich lange darin herumgearbeitet und hierauf gespült und gefärbt. Der Unterschied der Proben № 41 und 42 ist zwar bedeutend, aber doch lange nicht so groß wie beim Alaun № 37 und 38, S. 72, weil die Faser für sich schon eine stärkere Anziehungskraft zum Eisenoxyd als zur Thonerde hat.

Sehr merkwürdig ist auch die ungleiche Kraft der Anziehung, welche die Kleiensäure auf dasselbe Metall, mit

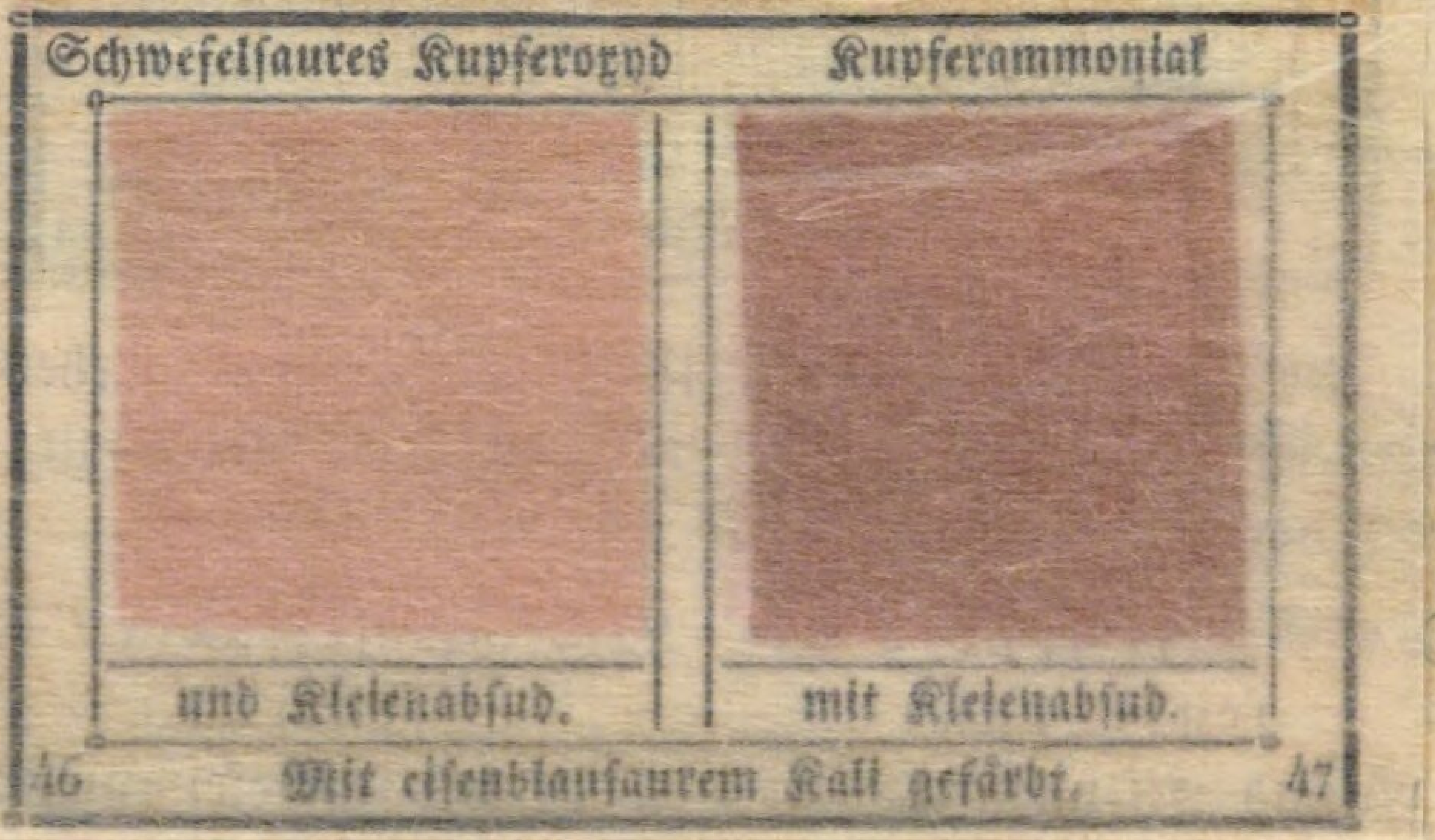
verschiedener Menge Sauerstoff verbunden, äußert. Sie nimmt z. B. mehr Eisenoxyd als Eisenoxydul auf, wie die folgenden Probemuster beweisen.

Diese Proben sind dargestellt wie die vorhergehenden. Beide Eisensalze wurden in einer ihrem Eisengehalt entsprechenden Menge in Wasser aufgelöst, nämlich

| | |
|---|---|
| 1) Schwefelsaures Eisenoxydul. | 2) Schwefelsaures Eisenoxyd. |
| 3 Pfund Eisenvitriol, | 2 Pfund schwefelsaures Eisenoxyd, |
| 40 Pfund Wasser, | 40 Pfund Wasser, |

so daß beide so ziemlich eine gleiche Menge Eisen enthalten. Die Ausfärbung geschah in derselben Cochenilleflotte.

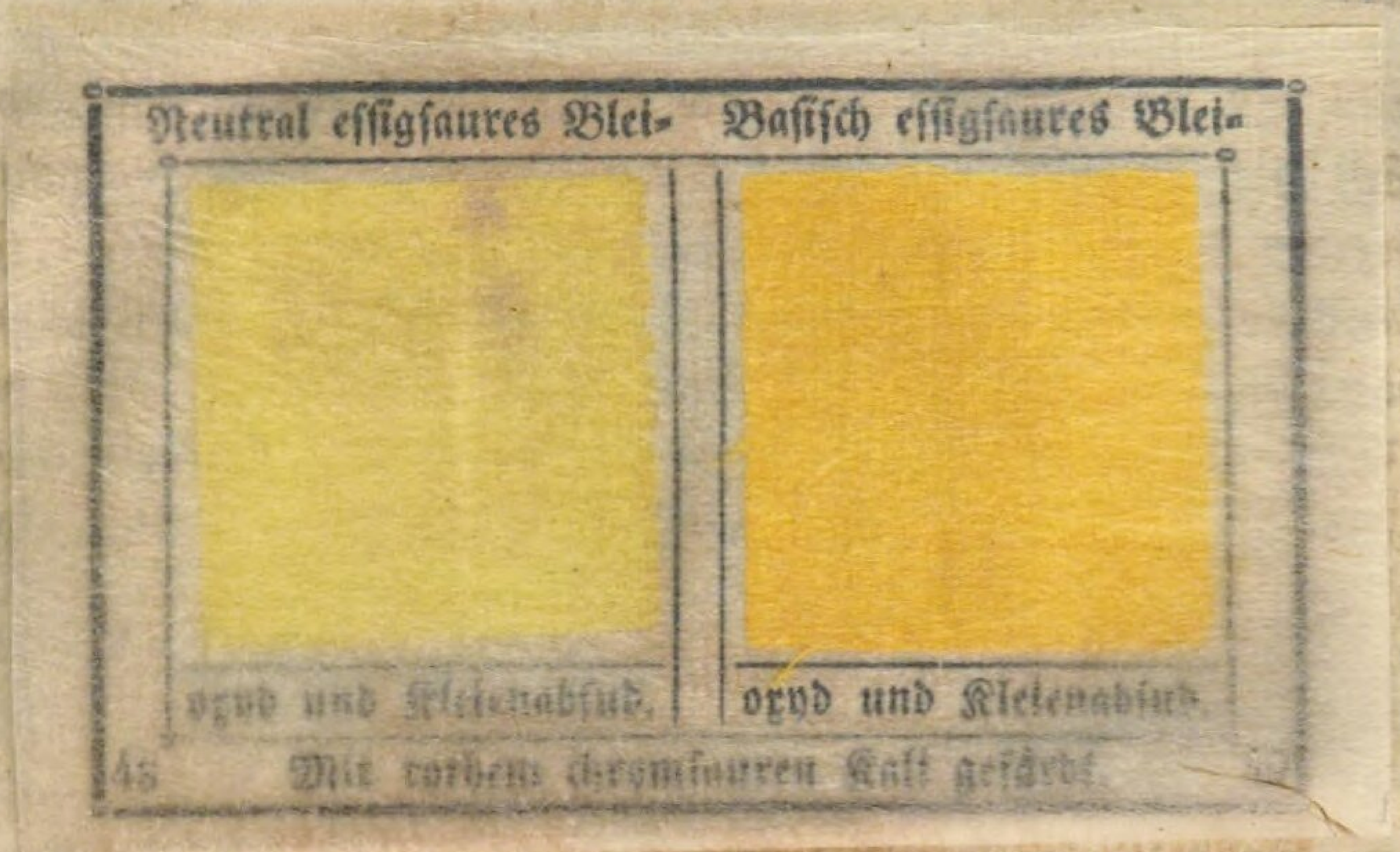
Das Verhalten der Kleiensäure gegen schwefelsaures Kupferoxyd und Kupferammoniak ist fast noch auffallender, indem die reine Baumwollenfaser dem schwefelsauren Kupferoxyd nur eine äußerst geringe Menge Kupferoxyd zu entziehen vermag (vergl. № 45), indeß die mit Kleiensäure verbundene dies in einem viel größern Verhältniß thut (№ 46); was noch um ein Bedeutendes mehr der Fall ist bei Anwendung von Kupferammoniak (№ 47).




Alle drei Muster sind in derselben Auflösung von eisenblausaurem Kali gefärbt.

Es ist hierbei jedoch nicht außer Acht zu lassen, daß die reine Faser (ohne Kleiensäure) der Kupferammoniak-auflösung weit mehr Kupferoxyd entzieht, als der schwefelsauren Auflösung, und die Probe, die ich hier nicht beigefügt habe, beinahe so dunkel ausfällt, wie № 46.

Auf Einfach-Chlorzinnauflösung ist die Wirkung nur unbedeutend, so daß davon kein Nutzen für die Anwendung zu erwarten ist. Mit neutralem und basisch essigsaurem Bleioxyd dagegen verhält es sich anders, wie hier zu sehen:




Der mit dem Kleienabsud getränkte und getrocknete Kattun wurde bei № 48 durch eine Bleizuckerauflösung genommen, die aus

2 Pfund Bleizucker auf
40 Pfund Wasser

bestand, hierauf gespült und dann mit einer kalten Auflösung von rothem chromsauren Kali gefärbt. Das Gelb hat einen sehr reinen Ton, und es ist schwierig, es auf anderem Wege so zu machen, da es gewöhnlich einen Stich in's Orange bekommt. Vergl. Farbenchemie I. Band, S. 227, № 103. Zeug ohne Kleienabsud nimmt unter gleichen Umständen nur äußerst wenig Bleioxyd auf und färbt sich in der Chromsalzauflösung nur schwach gelblich.

Bei № 49 wurden

2 Pfund Bleizucker,
1 Pfund Bleiglätte und
40 Pfund Wasser

bis zur Auflösung der Glätte gekocht, dann das Ganze mit so viel Wasser versetzt, daß es 43 Pfund betrug, und nun nach dem Erkalten ebenso damit verfahren, wie bei № 48 angegeben. Die Ausfärbung geschah ebenfalls mit rothem chromsauren Kali auf kaltem Wege. Zeug ohne Kleiensäure mit basisch essigsaurem Bleioxyd gebeizt, wird in der Chromsalzauflösung dunkler als № 48, hat aber auch einen Stich in's Orange wie № 49.

Es drängt sich hier die interessante Frage auf, wie sich die Kleiensäure auf Kattun zu einer Beize verhalte, welche aus mehreren der eben abgehandelten Metallsalz-Auflösungen gemischt ist: ob hier eine Wahlverwandtschaft statt findet, oder ob die Salze sich gleichmäßig auf der Faser vertheilen. Das Erste ist schon der Theorie nach das Wahrscheinliche und geschieht wirklich. Bereitet man z. B. eine Beize aus

1 Pfund schwefelsauren Eisenoxyd,
4 Pfund Bleizucker und
100 Pfund Wasser,

(die also das Eisen- und Bleisalz in demselben Verhältniß zum Wasser enthalten, wie die Beize S. 74 und S. 77), so ist die Wirkung des Eisensalzes in derselben für die Dauer von einigen Minuten sehr geringe, indem nur vorzugsweise Bleioxyd von gekleietem Kattun aufgenommen wird.

Läßt man dagegen die Beize etwas länger auf den gekleieten Kattun einwirken, so erfolgt auch eine Verbindung mit mehr Eisenoxyd, und zwar in einem solchen Verhältniß, daß durch Färben mit eisenblausaurem und rothem chromsauren Kali ein sehr gleichförmiges sogenanntes Chromgrün erhalten werden kann. Es ist bei Darstellung dieser Farbe zu beachten, daß man das Zeug immer zuerst blau färben muß, und zwar mit der Auflösuug des eisenblausauren Kali's, die mit Schwefelsäure angesäuert ist, und daß diesem dann erst die Gelbfärbung durch rothes chromsaures Kali folgt. Im entgegengesetzten Fall würde sich das Eisenoxyd auflösen und nachher kein Blau mehr zum Vorschein kommen.

Blei- und Eisenbeize

mit Kleienabsud.

Mit eisenblausaurem und
50 chromsauren Kali gefärbt.

Die Kleiensäure ist auch in starkem Weingeist etwas löslich. Erwärmt man z. B. 1 Pfund Kleie mit 5 Pfund Wein-

geist und tränkt mit der klar filtrirten Flüssigkeit den Kattun, und verfährt überhaupt so, wie es mit dem Kleienabsud beschrieben, so erhält man dasselbe Resultat, nur schwächer, weil der Weingeist weniger Kleiensäure aufzulösen vermag als das Wasser.

Da die Flachsfaser viel schwieriger die Beizen und Farbstoffe annimmt, als die Baumwollenfaser, so kam ich darauf, auch die Kleiensäure beim Leinwandfärben zu versuchen. Auch hier bewährte sie sich eben so wirksam wie beim Kattunfärben. So wurde ein Streifen ordinäre, weiße Leinwand zur Hälfte mit Kleienabsud getränkt, getrocknet, hierauf in Alaunauflösung gelegt, dann gewaschen und mit Krapp ausgefärbt. Dasjenige Ende des Streifens, welches mit Kleienabsud getränkt worden, war noch 4 Mal so dunkel in der Farbe, als das andere nicht präparirte Ende. Macht man von diesem Versuch die richtige Nutzanwendung, d. h. beizt man mit Kleienabsud getränkte und getrocknete Leinwand mit essigsaurer Thonerde, läßt sie 8 — 10 Tage hängen, und färbt nun mit Krapp, Quercitron ꝛc., so ist es außer allem Zweifel, daß man viel gleichförmigere, sattere und ächtere Farben erhalten wird, als es bisher auf Leinwand hervorzubringen möglich war.

Machen wir nun von dem Angeführten auch eine Anwendung auf die Druckerei. Es springt in die Augen, daß die Kleiensäure auf eine verdickte Beize einen gleichen Einfluß üben wird, wie auf eine bloß in Wasser aufgelöste, und daß daher Kattun, der vorher mit Kleienabsud getränkt und darauf getrocknet worden, die Tafeldruckfarben, welche Thonerde- oder Metallsalze enthalten, viel besser annehmen und festhalten wird, als ohne denselben. Ich weiß, daß manche Druckereien ihre Waare vorher durch eine schwache Stärkeauflösung nehmen und davon einen guten Erfolg beobachtet haben. Viel wirksamer wird aber ein Kleienabsud sein, wenn er in dem Verhältniß von

2 Pfund Kleie auf
20 Pfund Wasser

bereitet wird. — Auch wird man, anstatt die Tafelfarben im reinen Wasser zu spülen, sehr zweckmäßig an dessen Stelle diesen oder einen mit Wasser verdünnten Kleienabsud anwenden. Genug, es ist hier dem Drucker ein großes Feld eröffnet. Besonders wird es aber mittelst des Kleienabsuds möglich sein, der *Leinwanddruckerei* eine bedeutende Ausdehnung zu geben, wie schon aus der S. 79 angeführten Thatsache folgt.

Verdampft man den Kleienabsud zur Trockne, weicht die zähe Masse mit Wasser auf, seihet das Flüssige ab und verdunstet dies so weit, daß es die Consistenz einer verdickten Beize erhält, so kann man ihn auch als Vordruckbeize anwenden und dann mit bloßem Alaun ein *Doppelroth* erzeugen. Legt man nämlich den so bedruckten Kattun einige Stunden in eine Auflösung von 1 Pfund Alaun in

20 Pfund Wasser, und färbt nach dem Spülen in der Krappflotte aus, so erhält man ein Roth wie die Probe № 51 es zeigt. Ich weiß zwar nicht, inwiefern dies einmal zur Darstellung eines neuen Artikels zu benutzen ist, habe aber geglaubt, es hier durch ein Muster anschaulich machen zu müssen. Es ist durch heißes Seifenwasser genommen, wodurch es an Schönheit gewonnen hat. Daß sich auf gleiche Weise mit Quercitron, Alkanne, Blauholz ꝛc. andere Doppelfarben vorherbringen lassen, versteht sich von selbst.

Es lag sehr nahe, das *Gummi*, die *Stärke*, den *Leim* und besonders den *Kühkoth* in ähnlicher Weise zu prüfen; aber keins von allen diesen kam der Kleie gleich. Gummi und Leim waren ohne alle Wirkung. Auch bei Anwendung der *Kartoffelstärke* in dem 25fachen ihres

Gewichts Wasser aufgelöst, wo sie noch einen ziemlich dicken Kleister bildet, war kein großer Unterschied zu bemerken. Der Kühkoth zeigt sich wirksamer. Es wurden

10 Pfund Kühkoth mit

50 Pfund kaltem Wasser

angerührt und nach 8stündiger Ruhe mit der über dem Bodensatz stehenden Flüssigkeit der Kattun getränkt und getrocknet, hierauf in die verschiedenen Beizen gethan, dann gespült und ausgefärbt, wie es oben bei der Kleie beschrieben. Alle Farben, die vor der Beizung gekühkothet waren, zeigten sich dunkler und satter gefärbt als ohne, waren aber lange nicht so dunkel wie die mit Kleie, und sahen außerdem sämmtlich schmutzig aus.

Hermbstädt giebt in seinem „Rathgeber für Bürger und Landmann", 3ter B., 1819, S. 185, eine Anweisung, eine dem Türkischroth ähnliche Farbe auf Leinen und Baumwolle hervorzubringen, wo das Zeug vor der Beizung mit essigsaurer Thonerde erst mit einer Auflösung von Eiweiß in Wasser getränkt und getrocknet wird. Diese Vorschrift klingt ganz hübsch, ist aber leider nicht wahr und stammt aus einer Zeit, wo man von einem sogenannten Animalisiren träumte, indem man meinte, der Flachs- und Baumwollenfaser durch Tränken mit Auflösungen von thierischen (animalischen) Stoffen die chemischen Eigenschaften der Wolle mitzutheilen, die bekanntlich sowohl für Beizen als auch für Farbstoffe eine große Anziehungskraft äußert. Ich habe mit einer Auflösung von 1 Pfund Eiweiß in 5 Pfund Wasser die mannigfaltigsten Versuche angestellt, aber ohne allen Erfolg, sowohl in Bezug auf Alaun und essigsaure Thonerde als auch auf schwefelsaures Eisen- und Kupferoxyd. Wenn je, was der Himmel verhüten möge, der Quecksilbersublimat eine Anwendung als Beize findet, dann würde Eiweiß ein zweckmäßiges Vorbereitungsmittel für das damit zu beizende Zeug abgeben, da beide sich sehr leicht und schnell verbinden.

Aus den angeführten Thatsachen folgt nun auch noch,

daß die Kleie das beste Reinigungsmittel für bedruckte Kattune ist, da die Kleiensäure alle die Beize, welche nicht mit der Faser verbunden ist, zerlegt und unwirksam macht, damit sie sich nicht mit dem weißen Grund vereinige. Sie ist hierin wirksamer als der Kühkoth, und hat vor ihm auch noch das voraus, daß sie alle Farben verschönert, die der Kühkoth verschlechtert, und dem weißen Grund nicht, wie dieser, eine Farbe mittheilt. (Vergl. unten.)

Außerdem verhindert die Kleie, daß diejenige Beize, welche mit der Faser nicht verbunden ist und ins Spülwasser übergeht, auflösend auf die Thonerde und die Oxyde wirkt, welche sich mit der Faser verbunden haben. Aus diesem Grunde fallen Farben mit Thon- und Eisenbeize dunkler aus, wenn die damit bedruckten Zeuge vorher durch Kleienwasser genommen werden, als wenn man sich anstatt dessen des gewöhnlichen Wassers bedient.

Da die meisten Tafelfarben solche Salze enthalten, welche die Kleiensäure zerlegt, indem sie die Thonerde und die Oxyde zugleich mit dem Farbstoff niederschlägt, so folgt hieraus eine Anwendung der Kleie, um die Tafelfarben zu befestigen. Zu dem Ende wird das Zubedruckende vorher gleichmäßig mit einem Kleienabsud getränkt (der aus 1 Pfund Kleie und 10 Pfund Wasser bereitet ist) und nach dem Trockengewordensein bedruckt. Man hat hierbei noch den Vortheil, daß Farben, die nicht gehörig verdickt sind oder solche Bestandtheile enthalten, die leicht austreten und einen Hof bilden, dieses hier nicht thun, da der Kleienabsud das Fließen verhindert. Nach dem Spülen behält das Zeug eine gewisse Steifigkeit und nimmt sehr leicht eine gute Appretur an.

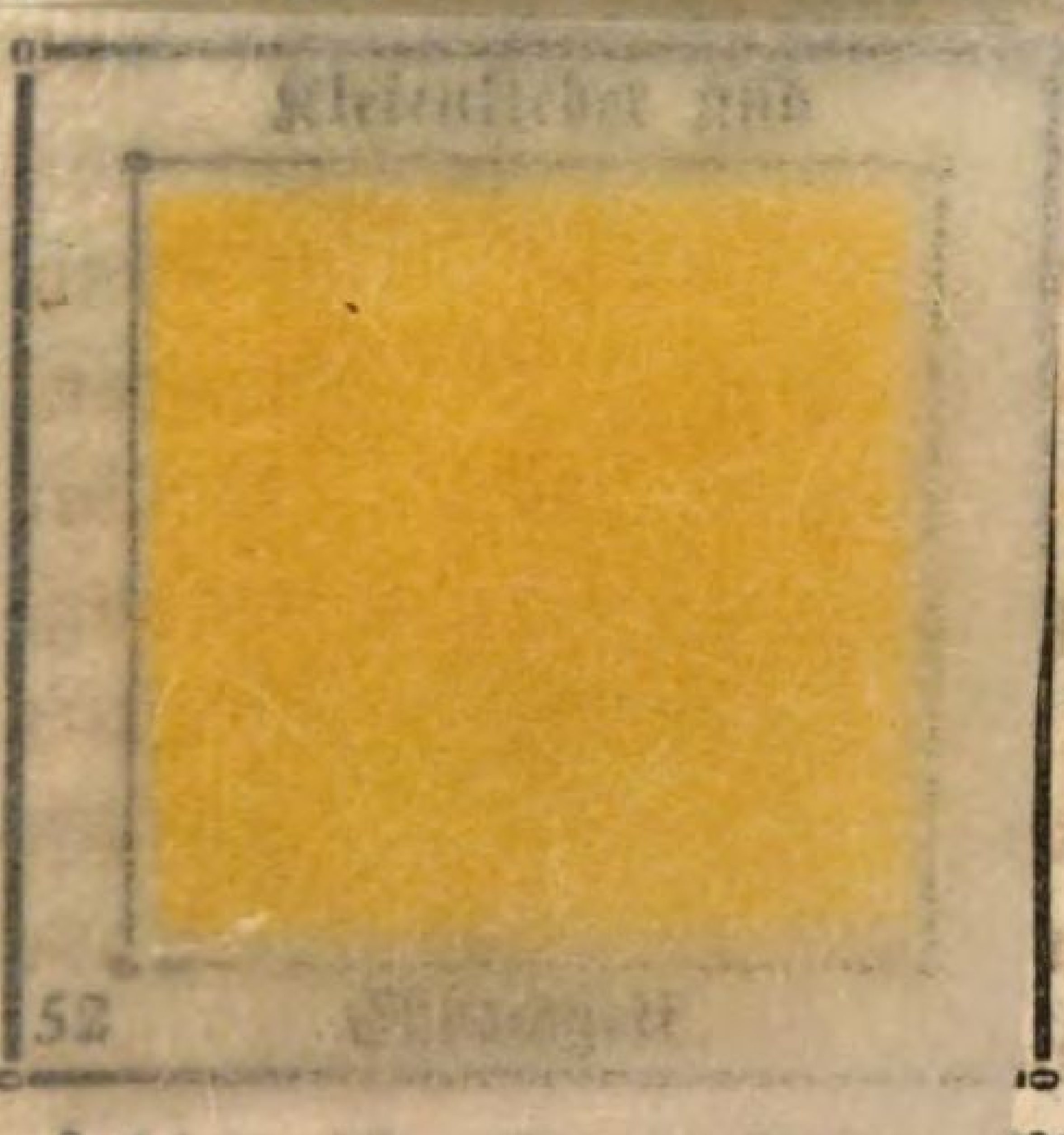
## Kleienkleber.

Der klebrige Bestandtheil der Kleie, welcher beim Einkochen des Kleienabsuds zur Trockne, Wiederaufweichen mit Wasser und Auswaschen zurückbleibt, kann auch in machen Fällen zum Druck benutzt werden. Er bildet näm-

lich mit chemischen Niederschlägen klebrige Verbindungen, die sehr fest auf dem Zeuge haften und durch starkes Reiben in Wasser nicht mehr ganz wegzubringen sind. Dies ist namentlich der Fall mit chromsaurem Bleioxyd (Chromgelb), wenn es im Moment seiner Bildung mit dem Kleienkleber in Berührung kommt. Bereitet man z. B. aus einem Absud von 3 Pfund Kleie in 20 Pfund Wasser folgende Druckfarbe, indem man in

20 Pfund Kleienabsud
6 Pfund rothes chromsaures Kali auflöst und nun
15 Pfund Bleizucker

hinzufügt, die man in einer Reibschale auf das Innigste damit vermischt und so viel Tragant hinzusetzt als zum Verdicken erforderlich ist, so erhält man einen gelben Tafeldruck, der auf dem Zeuge sehr fest haftet. Der einzige Uebelstand bei dieser Farbe ist, daß es sehr schwer hält, ihre Bestandtheile gleichförmig mit einander zu vermengen, und man daher genöthigt ist, sie mehrere Male durch dichte Leinewand zu drücken.



Immer bleibt dies jedoch wegen der Zähigkeit der Farbe eine unvollkommene Art des Drucks. Viel mehr Vortheil kann der Papierfabrikant aus diesem Verhalten ziehen, da es ihm mittelst des Kleienklebers möglich wird, pulverige Farben mit der Papiermasse im Holländer sehr innig zu vereinigen. Löscht man z. B. gebrannten Gyps mit Wasser, schüttelt ihn mit Kleienabsud und bringt ihn auf ein Filter, so bleibt nach dem Trocknen kein Gypspulver, sondern eine fest zusammenhängende Masse. Diese vereinigt sich vor dem Trocknen sehr leicht und gleichförmig mit dem Papierzeuge, so daß man, um hiervon im Großen Gebrauch zu machen nur nöthig hat, den ge-

löschten Gyps mit Kleienabsud angerührt in den Holländer zu bringen, Gyps, Kleienkleber und Papierfaser werden sich dann gleichförmig verbinden.

Pariserblau so wie Lacke aus Krapp, Quercitron, Beeren, Alkanne können auch durch Kleienkleber einigermaßen befestigt werden, wenn man sie mit dem starken Kleienabsud auf's innigste zusammenreibt und etwas Tragant zur Verdickung hinzusetzt und nun druckt. Sie haften jedoch, das Pariserblau ausgenommen, nicht so gut wie das Chromgelb.

Ebenso verhält sich die Kreide, wenn sie fein geschlämmt mit dem Kleienabsud gemengt wird. Taucht man in dieses Gemenge ein Stück weißes Löschpapier und läßt es trocknen, so hat es einen weißen Ueberzug von Kreide, der nicht abfärbt, sondern fest haftet. Zweckmäßiger ist es aber, die Vereinigung im Holländer zu bewirken.

Ob dies auch auf weiße Tuche anwendbar ist, die bekanntlich gekreidet werden, weiß ich nicht aus Erfahrung, sollte aber glauben. In diesem Fall müßte aber die Kleie erst einige Male mit kaltem Wasser gewaschen werden, ehe man daraus den Absud bereitet, weil er sonst eine gelbe Farbe hat, die dem Weiß nachtheilig ist.

Ganz vortrefflich eignet sich aber dieses Verfahren zur Darstellung bunter Papiere, deren Farbe es nicht gestattet, sie in der Masse zu färben, z. B. Rosa. Man hat sehr schönes rosa Briefpapier, allein seine Farbe ist eben so unächt und vergänglich, wie oft die darauf geschriebenen Liebesbetheuerungen. Hier wäre es also ein Verdienst, wenigstens dem einen von beiden mehr Bestand zu verleihen. Durch Krapplack und Kleienabsud ist dies zu erreichen. Es gehört dazu eine Sorte Krapplack, die sehr weich und abfärbend ist (wie sie z. B. Herr Krüger in Berlin, Münzstraße № 18 bereitet). Wenn man einen solchen erst für sich sehr fein zerreibt, dann unter dem Reiben erst wenig, hernach mehr Kleienabsud hinzusetzt und nun mit Papiermasse zusammenschüttelt, so erfolgt eine

Vereinigung und man kann aus diesem Gemenge ein Papier darstellen, welches selbst im Sonnenlicht nicht verbleicht. Dunkel gefärbte Papiere sind auf diese Weise leichter zu machen als helle, weil das Lackpulver schon äußerst fein sein muß, um eine gleichförmige Vertheilung zu bewirken, durch langes Reiben und Schlämmen wird es aber zu erreichen sein.

## Kleiengummi.

Wenn man gesiebte Kleie mit Wasser zu einem Teig zusammenknetet, daraus Brote formt und sie sogleich in den Backofen bringt und wie Weißbrot backt, so erhält man wirklich eine Art Brot, was sich im Nothfall essen ließe. Dazu will ich hier jedoch meine Leser nicht einladen, sondern sie vielmehr mit einer andern Anwendungsweise bekannt machen, die darauf beruht, daß dieses Brot aus Weizenkleie viel mehr in Wasser auflösliche Bestandtheile enthält, als das Brot aus Weizenmehl, und daß sich daraus eine Art Gummi darstellen läßt, welche eine mannigfache Anwendung in der Druckerei finden kann. Ich nenne es Kleiengummi. Seine Darstellungsart ist diese:

Das Kleienbrot wird, so wie es aus dem Backofen kommt, also noch heiß, in faustgroße Stücke zerbrochen und auf Horden ausgebreitet. Hierdurch wird bewirkt, daß sich auf der Bruchfläche eine Art Kruste bildet, die beim nachherigen Uebergießen mit Wasser ein Auseinandergehen der Krume verhindert, was den Auszug trübe machen würde. Dieser Auszug wird mit kaltem Wasser gemacht, indem man so viel aufgießt, daß das Brot davon bedeckt ist. Man läßt es 12 Stunden damit in Berührung und zieht es dann ab. Es hat eine braungelbe Farbe und giebt durch Einkochen nnd Eintrocknen im Wasserbade das Kleiengummi.

Auf das Brot kommt sogleich wieder Wasser, welches nach 4 Stunden abgezogen aber nicht eingekocht, sondern auf anderes frisches Brot gegossen wird und 12 Stunden

darauf bleibt, um sich da mit Kleiengummi zu sättigen. Dieses wird nun wieder eingekocht und zu Trockne gebracht.

Hierauf stellt man noch ein drittes und viertes Gefäß mit frischem Brot an und bringt darauf die Auszüge von den schon zum Theil erschöpften Broten, und kocht immer nur den Auszug ein, der auf frischem Brot gewesen ist. Durch viermaliges Wasseraufgießen erhält man fast alles Gummi aus dem Brot, es kann alsdann aber noch sehr gut zum Viehfutter dienen.

Wegen dieser Anwendung des Rückstandes zum Viehfutter kommt das Kleiengummi nicht theuer zu stehen, außerdem ist die Ausbeute auch ziemlich ergiebig, indem

100 Pfund Kleienbrot

25 Pfund Kleiengummi

geben.

Das im Dampfbade eingetrocknete Kleiengummi erscheint als eine zähe Substanz, die sich nicht pülvern läßt. Es hat eine hellbraune Farbe und giebt mit wenig Wasser einen dicken, sehr klebrigen, undurchsichtigen Schleim. In mehr Wasser löst es sich fast vollkommen auf, wodurch es sich vom eingekochten Absud der Kleie unterscheidet.

Durch's Backen muß die Kleie einige chemische Veränderung erleiden, da das Kleienbrot beim Färben mit Krapp nicht mehr dieselbe Wirkung äußert wie die unveränderte Kleie. Merkwürdig ist, daß der mit kaltem Wasser bereitete Aufguß des Kleienbrotes ganz ohne allen Einfluß ist auf die Nüance des Krapproths, dagegen der mit kaltem Wasser erschöpfte Rückstand (die Hülsen) einen solchen ausübt, wenn auch viel weniger bedeutend als die Kleie selbst.

Seine chemischen Eigenschaften befähigen es besonders zum Verdicken alkalischer Auflösungen, weil es nicht damit gerinnt wie das Senegalgummi; auch ist es außerdem noch zur Verdickung anderer Beizen zu gebrauchen, was ich alles jetzt durch einige Beispiele erläutern will.

Da das Kleiengummi, für sich allein aufgedruckt, sich gegen Alaunauflösung beinah so verhält, wie der eingekochte Kleienabsud (S. 80), indem es so viel Thonerde anzieht, daß die bedruckte Stelle sich in der Krappflotte dunkelrosa färbt und da es ferner mit Alaunauflösung nicht gerinnt, so glaubte ich im Kleiengummi ein Verdickungsmittel für den Alaun gefunden zu haben, das zugleich chemisch wirkte und im Stande wäre ihm die Thonerde zu entziehen und mit der Faser zu befestigen. Es geschieht aber nicht, selbst wenn man eine schwache Auflösung von 1 Pfund Alaun in 20 Pfund Wasser mit Kleiengummi verdickt anwendet. Es bleibt beim Reinigen des Zeuges nur so wenig Thonerde auf demselben, daß es sich in der Krappflotte nur blaß roth färbt.

Ich glaubte, daß das Ergebniß anders sein würde, wenn man zum Reinigen des Gedruckten anstatt des Wassers einen kalten Kleienabsud anwendet. Auch dies ist nicht der Fall. — Passirt man aber das bedruckte Zeug durch Wasser, welches ein wenig Ammoniak enthält, so schlägt sich ein Stoff (die Kleiensäure) aus dem Kleiengummi zugleich mit der Thonerde auf die Faser nieder und man erhält dann beim Ausfärben in der Krappflotte eine etwas dunklere Farbe.

Die Auflösungen der beiden Chromsalze lassen sich sehr gut mit Kleiengummi verdicken und geben beim Aufdrukken scharf begrenzte Muster. Anfangs hat die damit verdickte Mischung die gewöhnliche gelbe und gelbrothe Farbe der Chromsalzauflösungen, nach mehreren Tagen geht sie aber in das Grüne über, indem sich grünes Chromoxyd bildet. Eine solche Druckfarbe ist aber nicht als verdorben zu betrachten, denn sie leistet zum Braunbeizen gerbstoffhaltiger Böden noch sehr gute Dienste.

## Das Reinigen der bedruckten Kattune.

Von Alters her hat man sich dazu des Kühkoths bedient, der wie (Farbenchemie I. Band, S. 41) gezeigt worden, eine Säure enthält, die mit Erden und Metalloxyden unauflösliche Verbindungen bildet. Dieser Säure ist demnach die Wirkung des Kühkoths hauptsächlich zuzuschreiben. Sie zerlegt diejenigen Thon- oder Eisenbeizen, die im noch unzersetzten Zustande auf dem Kattun befindlich sind, sich daher in Wasser auflösen und in soweit mit dem weißen Grund verbinden würden, daß dieser hernach anstatt weiß zu bleiben auch eine Farbe annimmt. Da aber beim Eingehen mit dem Zeuge in ein Kühkothbad sich sogleich kühkothsaure Thonerde oder kühkothsaures Eisenoxyd bildet, so bleiben diese entweder an der bedruckten Stelle haften, oder sie trennen sich von dem Zeuge und schwimmen als Niederschläge in dem Kühkothbade, und hängen sich nur mechanisch an den weißen Grund an, so daß sie durch Spülen leicht zu entfernen sind.

In Städten, wo viele Kattundruckereien sind, z. B. Manchester und Mühlhausen, gebricht es nicht selten an diesem Reinigungsmittel, so daß man sich nach stellvertretenden Substanzen umgesehen hat. Der äußerst geringe Preis der Salzsäure in England und Frankreich hat es möglich gemacht, die phosphorsauren Salze, namentlich phosphorsauren Kalk und phosphorsaures Natron wohlfeil zu gewinnen und den Fabrikanten war es darum zu thun, diese in die Technik einzuführen, um einen reichlichen Absatz zu haben. Man versuchte demnach diese Salze anstatt des Kühkoths anzuwenden, und fand, wie dies Herr Eduard Schwarz (Erdmann Journal 1840, 21ster Band, 6tes Heft, S. 396) bestätigt hat, es ganz seinem Zweck entsprechend. Wenigstens leistete das phosphorsaure Natron nach Aussage dieses Herrn dasselbe, was der Kühkoth leistet, ohne das Unangenehme an sich zu haben, wie dieser in den weißen Grund einzuschlagen.

Ich wurde durch Fabrikanten in Deutschland veranlaßt, diesen Gegenstand näher zu prüfen. Das Ergebniß meiner Versuche war, mit denen mit Kühkoth angestellten verglichen, ebenfalls ein ziemlich günstiges in Bezug auf die erhaltenen Farben, wenn man nämlich sehr vorsichtig verfährt; aber nicht so rücksichtlich des Kostenpunkts, denn der Preis des phosphorsauren Natrons ist bis jetzt bei uns noch so hoch, daß sich seine Anwendung anstatt des Kühkoths sehr unvortheilhaft stellt.

Dies veranlaßte mich, ein anderes allgemein anwendbares Kühkothsurrogat aufzusuchen, und ich fand es, da ich die obige Arbeit über die chemischen Eigenschaften der Kleie (S. 69 f.) schon vollendet hatte, in dieser. In der That kann es kein besseres und mehr seinem Zweck entsprechendes Mittel geben! Die Kleie vereinigt in dieser Beziehung alles, was man nur wünschen kann, was ich hier nicht erst aufzuzählen brauche, da es in dem Abschnitte S. 70 bis 80 auf's Klarste auseinander gesetzt ist.

Ueber ihre Anwendung braucht keine Vorschrift gegeben zu werden, da ohnehin jeder Färber sie zu ähnlichen Zwecken jetzt täglich anwendet, so z. B. um die Weißböden gefärbter Waaren zu reinigen. Hat man z. B. mit Thon- und Eisenbeizen bedruckte Kattune mit Krapp ausgefärbt, so nimmt man sie durch ein heißes Kleienbad, wodurch das rothe Muster reiner und der Grund fast weiß wird. Dieses Kleienbad nun kann, wenn das gefärbte Zeug darin durchgenommen ist, zum Reinigen der Druckwaare benutzt werden, und es leistet dieselben Dienste, wie wenn man ein frisches Kleienbad in Anwenduug gebracht hätte. Nur muß die Benutzung bald, wenn es noch heiß ist, geschehen, denn ließe man es erkalten, ja vielleicht gar über Nacht stehen, so würde es sich säuern und dann gerade das Entgegengesetzte von dem erfolgen, was man beabsichtigt. Richtet man sich aber so ein, daß dem Reinigen der gefärbten Waare das Reinigen der gedruckten so-

gleich folgt, so spart man außer der Kleie auch noch eine große Menge Brennmaterial.

Auch das Verhältniß, in welchem die Kleie in Anwendung kommt, ist willkührlich, wenn sie nur im Ueberschuß vorhanden ist, und ein zu großer Ueberschuß ist nur in so fern schädlich, als die Flüssigkeit zu dick und schleimig wird und nicht gut in das Zeug eindringen kann; dies wird dann leicht durch Zusatz von Wasser beseitigt. Es haben sich mir

20 — 30 Pfund Weizenkleie auf
1000 Pfund Wasser

als eine nicht zu dicke, sehr gut reinigende Flüssigkeit, sowohl für gefärbte als für gedruckte Waare gezeigt.

Es spricht besonders für die Kleie, daß bei ihrer Anwendung zum Reinigen der bedruckten Waare keine Gefahr des Mißlingens ist, die bei der des phosphorsauren Natrons sehr leicht eintreten kann. So braucht man nur das mit Thonbeize bedruckte Zeug etwas zu lange in der Natronsalzauflösung zu kochen, um abgeschabte Farben zu erhalten.

Die große Verschiedenheit beider Muster zum Vortheil der Kleie springt in die Augen. Sie wurden beide in derselben Krappflotte mit Kleienzusatz ausgefärbt. Ihre Reinigung vor dem Färben geschah

bei № 53 mit: bei № 54 mit:

1 Pfund phosphorsaurem Natron in 200 Pfund Wasser aufgelöst, | 6 Pfund Weizenkleie in 200 Pfund warmes Wasser eingerührt,

bei steigender Hitze, bis zum Sieden, welches 15 Minuten fortgesetzt wurde.

Nach dem Färben sind sie noch durch ein heißes Kleienbad genommen, um den Weißboden zu reinigen.

Da nach den Erfahrungen, welche in meiner Farbenchemie (Band I. S. 38 ff.) angegeben sind, viele Ausfärbungen unter Zusatz von Kleie geschehen, so können auch diese Flotten, wenn die gefärbte Waare herausgenommen, zum Reinigen des Gedruckten dienen, natürlich mit Berücksichtigung der obwaltenden Verhältnisse. Man wird nämlich eine erschöpfte Krappflotte nicht zum Reinigen von Weißböden, welche gelb gefärbt werden sollen, anwenden, sondern nur für rothzufärbende, und ebenso wird man eine mit Kleie versetzte, erschöpfte Quercitronflotte auch nur für die entsprechenden Farben benutzen.

Ungemein schädlich wirkt kohlensaures Natron auf aufgedruckte Thonbeize. Reinigt man das Zeug z. B. in einer Auflösung von

5 Pfund krystallisirtem kohlensauren Natron in
1000 Pfund Wasser,

bei, bis zum Sieden steigender Hitze, so kommt nachher beim Ausfärben mit Krapp gar kein Muster zum Vorschein, so daß demnach das Natronsalz die Thonerde vom Kattun ablöst.

Diese Thatsache muß bei Anwendung des phosphorsauren Natrons vorsichtig machen. Das im Großen fabricirte Salz kann sehr leicht kohlensaures Natron enthalten, und ist dies der Fall, so verdirbt der Drucker seine Waare. Er ist daher genöthigt, es vor jedesmaliger Anwendung erst mit schwacher Salzsäure zu untersuchen, und nur wenn es nicht braust, also keine Kohlensäure entwickelt, ist es als von kohlensaurem Natron rein zu betrachten.

Indem ich Kattun, welcher mit Mustern aus Thon- und Eisenbeizen zugleich bedruckt war, vor dem Färben mit Krapp in eine Auflösung von kohlensaurem Natron reinigte, kam, wie nach dem eben Angegebenen zu erwarten, kein Thonbeizmuster beim Färben zum Vorschein, dagegen war das Eisenbeizmuster sehr voll und schön. Man könnte demnach dieses wohlfeile Natronsalz zum Reinigen von Eisen-Weißböden anwenden.

Hierzu ist jedoch zu selten Gelegenheit, denn meistens befindet sich auch gleichzeitig Thonbeize auf dem Zeuge. Aber ganz ohne Nutzen ist diese Erfahrung doch nicht. Gesetzt, es wären Stücke mit Thon- und Eisenbeizmuster verdruckt, also verdorben und nur wieder gut zu machen, wenn man das Thonbeizmuster wieder herunter nähme. In diesem Fall würde man durch ein Kochen mit schwacher kohlensaurer Natronauflösung vollkommen seinen Zweck erreichen, ohne dem Eisenbeizmuster zu schaden.

Das Obengesagte gilt nur von Thon- und Eisenbeizen, welche mit Stärke oder Gummi verdickt aufgedruckt worden, um hernach ausgefärbt zu werden. Hier bezweckt das Durchnehmen durch ein Kleien- oder Kühkothbad nur die Entfernung der überschüssigen Beize und des Verdickmittels, nicht aber ihre Befestigung mit der Faser, die bei aufgedruckter essigsaurer Thon- und Eisenbeize schon durch's Trocknen erfolgt.

Anders ist es dagegen mit solchen Beizen, die durch's Trocknen nicht zerlegt werden, und daher erst durch chemische Mittel auf der Faser niedergeschlagen und mit ihr verbunden werden müssen. Als Beispiele können hier die meisten schwefelsauren Erd- und Metallsalze gelten. Sie würden, nach dem Aufdrucken in's Wasser oder in's Kleien- oder Kühkothbad gebracht, sich in denselben auflösen. Enthält aber das Wasser irgend ein Alkali, so bemächtigt sich dieses der Säure und die Erde oder das Metalloxyd wird auf der Zeugfaser niedergeschlagen.

Mangan-, Eisen- und Kupfersalze können, auf diese Weise zerlegt, vom Drucker zur Darstellung verschiedener

Farben angewendet werden. Ihre mit Gummi verdickten Auflösungen werden, sobald sie aufgedruckt und trocken geworden, in Kali- oder Natronlaugen langsam hin und her bewegt und dann gespült. Diese Farben haben, die des Mangans ausgenommen, etwas Dumpfes, Erdiges, sind aber doch in vielen Fällen zu gebrauchen.

Salze, deren Erden oder Oxyde sich in Kali- oder Natronlauge auflösen, darf man nicht so behandeln, z. B. schwefelsaure Thonerde, schwefelsaures Chromoxyd. Das mit diesen Bedruckte spült man in Wasser, welches Ammoniak enthält. Dies wirkt dann geradeso wie Kali 2c., sich mit der Säure verbindend und die Erde oder das Oxyd auf dem Zeuge hinterlassend.

Ein schwer zu beseitigender Uebelstand bleibt aber in beiden Fällen (bei Anwendung von Kali oder Natron und Ammoniak), daß das Muster nicht selten abgeschabt erscheint und keine scharfe Begrenzung hat. Dies tritt besonders dann ein, wenn die Laugen zu verdünnt waren und folglich die Einwirkung des Wassers das Uebergewicht hatte.

Ganz anders ist daher der Erfolg, wenn man ohne die Gegenwart des Wassers die Zersetzung der Beizen bewirken kann. Hierzu ist nur das Ammoniak in Gasgestalt anwendbar, aber seine Wirkung ist auch eine entschieden günstige. Als Beispiel dient seine Wirkung auf die schwefelsaure Thonerde. Druckt man eine Beize, welche aus

1 Pfund Stärke,
8 Pfund Wasser und
1 Pfund schwefelsaurer Thonerde

besteht, auf und bringt das Zeug nach dem Trockengewordensein eine halbe Stunde lang in ein Gefäß, worin ein Gemenge aus Salmiak und Kalk, also Ammoniakgas befindlich ist, und spült man nun das Zeug und färbt es mit Krapp aus, so erhält man ein sattes scharfbegrenztes Muster fast von derselben Tiefe und Nüance, wie man es

auf gewöhnliche Art mit essigsaurer Thonerde erhält. Hat man dagegen das Zeug anstatt in Ammoniakgas in wässeriges Ammoniak gebracht, so erhält man beim Ausfärben mit Krapp nur ein blasses, abgeschabtes Roth.

Um den Ueberschuß der sauren Aetzbeizen zu entfernen und unschädlich zu machen, bedient man sich gleichfalls eines Säuren sättigenden Stoffs, der aber auf die Grundfarbe sowohl als auf das Muster ohne Wirkung sein muß, was beim Ammoniak nicht der Fall ist. Dies ist der kohlensaure Kalk oder die Kreide. Taucht man Zeuge, die wie № 12, 14, 15, 16 und № 17, S. 13, mit sauren Aetzbeizen bedruckt sind, in Kreidewasser, so wird alle überschüssige Beize auf unschädliche Weise entfernt, indem die freie Salzsäure sich sogleich mit dem Kalk der Kreide vereinigt, also ihr nicht Zeit gelassen wird, auflösend auf die Grundfarbe zu wirken.

Anstatt der Kreide kann man auch kohlensaure Bittererde anwenden, jedoch möchte sie im Allgemeinen zu theuer kommen. Sie äußert aber eine sehr gute Wirkung auf saure Tafelfarben, die satt und lebendig bleiben, indeß Kreide ihnen ein stumpfes Ansehn giebt.

Umgekehrt ist das Verfahren bei solchen Salzen, deren Erden oder Oxyde nicht mit Säuren, sondern in nicht flüchtigen Alkalien verbunden sind, z. B. Thonkali, Zinnoxydulkali und Eisenoxydkali. Diese sind sowohl in Wasser wie auch in Kleien- und Kühkothbädern auflöslich, und es bleibt nichts davon auf dem Zeuge zurück, wenn man nicht das Salz zersetzt und das Alkali durch eine Säure hinweg nimmt. Hier fehlt es nun aber an der tauglichen Säure, da alle Säuren auflösend auf Thonerde, Zinnoxydul und Eisenoxyd wirken und ein Ueberschuß bei ihrer Anwendung unvermeidlich ist, so daß unter diesen Umständen nichts auf dem Zeuge bleibt. Es kommt also darauf an, diesen Ueberschuß unschädlich zu machen. Dies geschieht durch Ammoniak, oder vielmehr dadurch, daß man die Säure in Verbindung mit Ammoniak oder gerade-

zu den Salmiak in wässeriger Auflösung anwendet. Die Salzsäure desselben wirkt genau so als wenn sie frei wäre. Denn mischt man Salmiakauflösung mit der Auflösung jener obengenannten drei Beizen, so werden Thonerde, Zinnoxydul und Eisenoxyd dadurch gefällt, daß sich die Salzsäure des Salmiaks mit dem Kali verbindet unter gleichzeitiger Entwickelung von Ammoniakgas. Es kommt hier also nicht mehr Salzsäure in Thätigkeit, als Kali vorhanden ist, und da das sich entwickelnde Ammoniak auf die Thonerde und die beiden Oxyde ohne chemische Wirkung ist, so bleiben sie auf dem damit bedruckten Zeuge haften.

Tafelfarben, welche jene alkalischen Beizen enthalten, werden auf gleiche Weise befestigt, unter anderen die Verbindung des Indig's mit Zinnoxydulkali.

Die in Ammoniakflüssigkeit aufgelöst gewesenen aufgedruckten Farbstoffe vereinigen sich nicht alle gleich innig mit der Faser, wenn der Ueberschuß des Ammoniaks verdunstet ist. Sehr oft muß man, wie ich später zeigen werde, zu solchen Reinigungsmitteln für das damit Bedruckte seine Zuflucht nehmen, die sich chemisch mit dem Farbstoff und zugleich mit der Faser verbinden. Hierzu eignen sich am besten schwefelsaure Zink-, Kupfer- und Eisensalze. Das aufgedruckte farbstoffsaure Ammoniak wird in der Auflösung jener Salze durch Wahlverwandtschaft zerlegt, indem schwefelsaures Ammoniak entsteht, indeß sich die Farbsäure mit dem Zink-, Kupfer- oder Eisenoxyd verbunden auf dem Zeuge befestigt. Natürlich begründen diese verschiedene Oxyde auch verschiedene Farbennüancen.

## Reinigen des gefärbten Kattuns.

Da die Farbmaterialien, z. B. Krapp, Quercitron ꝛc., aus verschiedenen Stoffen bestehen, und neben dem eigentlichen Farbstoff, dessen Verbindung mit dem bedruckten Zeuge beabsichtigt wird, noch andere ebenfalls färbende

Stoffe enthalten, so verbinden sich auch diese mit der Thonerde, dem Eisenoxyd u. s. w., und man erhält so oft sehr trübe, unansehnliche Farben. Meistens sind nun diese Verbindungen, welche die Hauptfarbe verschlechtern, minder ächt, d. h. leichter zersetzbar und daher nicht sehr schwierig vom Zeuge herunter zu nehmen und von der eigentlichen Farbe zu trennen. Es geschieht dies beim Krapp durch Kochen mit Seife und kohlensaurem Natron; auch bewirkt das Durchnehmen durch eine schwache Chlornatronauflösung dieses sogenannte „Schönen", wodurch z. B. das anfangs braune Krapproth in ein reines Roth verwandelt wird.

Es kommt, namentlich bei Krappfarben, sehr auf den Hitzegrad an, bei dem sie ausgefärbt sind, ob sie mehr oder minder rein roth erscheinen. Starkes Kochen bewirkt immer eine bedeutende Bräunung; läßt man aber die Flotte nicht zum Kochen kommen, so ist das Roth reiner und heller. Da man im Großen nicht immer die Hitze nach Belieben mäßigen kann, so hat man sehr wenig Sicherheit für den Erfolg. Daher es immer viel zweckmäßiger ist, der Flotte Kleie zuzusetzen, welche die Eigenschaft hat, das Schmutzigfärbende des Krapps zu binden und die Entstehung des reinen Roths zu begünstigen. (Man vergleiche die 6 Probemuster im 1sten B. der Farbenchemie. Berlin 1834. S. 39.)

Viel mehr Schwierigkeiten hat der Färber beim Färben der Weißböden zu überwinden, wo das gedruckte Muster eine vollkommene satte Farbe, der unbedruckte Grund dagegen gar keine Farbe erhalten soll. Hier hilft auch ein Kleiengehalt der Flotte beim Ausfärben schon sehr viel, und meistens erhält man den Grund weiß, wenn man das Zeug nach dem Ausfärben noch durch ein heißes Kleienbad nimmt. Ist es nicht der Fall, so legt man die Waare auf die Bleiche, mit der unrechten Seite nach oben, damit das Muster nicht leide, dann wird der Grund bald weiß.

Heißes Seifenwasser ist bei Weißböden auch ein gutes Reinigungsmittel, es muß aber ganz zuletzt angewendet werden, weil die Farben, die das Seifenwasser nicht auflöst und nicht hinwegnimmt, dadurch nur um so ächter werden und um so fester auf der Faser haften. Man kann sich davon überzeugen, wenn man krapproth gefärbte Weißböden theils mit Seife, theils mit Kleie gekocht auf die Rasenbleiche legt. Die Seife hat die schmutzigen Farben aus dem weißen Grunde hinweggenommen und ein blasses Rosa erzeugt, das nur sehr schwierig zu bleichen ist, indeß der minder rothgefärbte weiße Grund des mit Kleie behandelten Zeuges bald weiß wird. Die Ursache hiervon ist das Oel der Seife, welches sich mit den Farben, besonders mit dem Krapproth verbindet und dieses, wie bekannt, sehr ächt macht (Türkischroth).

## Von der Anwendung der Erd- und Metallsalze zu den verschiedenen Arten der Druckerei.

Von den Eisen- und Thonsalzen war im Vorhergehenden hauptsächlich nur in so fern die Rede, als sie brauchbare Beizen zum Vordruck geben, der später ausgefärbt wird. Sie sowohl wie mehrere andere Salze lassen aber eine weit allgemeinere Anwendung zu, wie sich aus dem Folgenden ergeben wird.

### Schwefelsaure Thonerde.

Ich komme hier noch einmal auf dieses Salz zurück, welches S. 20 nur kurz erwähnt wurde. Es verdient dasselbe jetzt, wo der Alaun immer theurer wird und nach dem Verhältniß seines Thonerdegehalts stets zu theuer war, die Aufmerksamkeit des Druckers in einem hohen Grade.

Zur Darstellung der essigsauren Thonbeize ist die schwefelsaure Thonerde noch geschickter als der Alaun, wie

schon S. 20 angegeben, wo auch das in diesem Fall zu berücksichtigende Mengenverhältniß in Zahlen ausgedrückt ist.

Es wäre aber mit diesem Salze Alles gewonnen, was man nur wünschen kann, wenn es wie die essigsaure Thonerde zum Vordruck gebraucht werden könnte.

Leider geht dies nur durch einen Umweg, denn da sie ihre Säure nicht wie die essigsaure Thonerde durch's Trocknen verliert, so ist man, wie schon S. 93 bemerkt, genöthigt, das Zeug nach dem Druck in Ammoniakgas zu bringen, wodurch schwefelsaures Ammoniak entsteht und basisch-schwefelsaure Thonerde mit der Zeugfaser in Verbindung tritt, die nun beim Ausfärben mit Krapp eben so satte Farben giebt, wie die essigsaure Thonerde.

Schwefelsaure Thonerde,

54 Ammoniak u. Krapp.

Ob der Preis des Ammoniaks hier mit der Ersparung des Bleizuckers in Verhältniß steht, können nur Versuche im Großen lehren. Für die Kostenberechnung dienen die folgenden Data. Das Ammoniakgas wird aus Kalk und Salmiak bereitet; der Salmiak hat den Preis des Bleizuckers, ja ist noch etwas wohlfeiler und übertrifft ihn mehr als dreimal an chemischer Wirksamkeit; denn es sind

53 Pfund Salmiak und
190 Pfund Bleizucker

sich in ihrer Wirkung gleich, d. h. es läßt sich mit dem Ammoniak aus 53 Pfund Salmiak ungefähr eben so viel basisch-schwefelsaure Thonerde erzeugen, als basisch-essigsaure Thonerde mit Hülfe des Bleizuckers darzustellen ist. Hierbei ist jedoch der unausbleibliche Verlust des Ammoniaks durch Verflüchtigung nicht berücksichtigt.

Trotz dieses Verlustes wird sich das Verhältniß günstig für's Ammoniak stellen, denn man wird durch zweckmäßige Apparate den Verlust schon zu verringern wissen.

Auch ist hier noch ein Fortschritt zu erwarten in der Anwendung des wohlfeileren schwefelsauren Ammoniaks anstatt des Salmiaks, welches leider noch kein Handelsartikel ist; aber wegen des niedrigen Preises, zu welchem es erzielt werden kann, gewiß einer werden wird.

Die schwefelsaure Thonerde löset sich sehr leicht in Wasser auf, wodurch sie sich wesentlich vom Alaun unterscheidet und sehr geschickt wird, als Beizzusatz zu den Tafelfarben zu dienen. Sie kann in dieser Beziehung sehr häufig die essigsaure Thonerde ersetzen, was wegen ihres wohlfeileren Preises von großer Wichtigkeit ist.

Das Verdicken solcher Mischnngen mit Gummi geht sehr gut; mit Stärke aber hat es seine Schwierigkeiten, weil diese beim Kochen zersetzt wird und man wässerige Farben bekommt. Man muß daher den Farbstoffabsud erst in dem Verhältniß von

1 Pfund Stärke auf
8 Pfund Absud

durch Kochen verdicken und setzt dann erst nach dem Erkalten

1 Pfund schwefelsaure Thonerde

in Pulverform hinzu, die sich sehr leicht darin auflöst.

In einem größern Verhältniß darf man sie aber nicht anwenden, weil sonst auch diese Mischung zu dünnflüssig wird.

Das Reinigen damit bedruckter Zeuge muß in Kreidewasser geschehen, um die sich auflösende schwefelsaure Thonerde zu zersetzen und unschädlich zu machen. Die Anwendung kohlensaurer Bittererde ist noch zweckmäßiger.

## Basisch-schwefelsaure Thonerde.

Nach S. 19 erhält man eine in Wasser auflösliche basisch-schwefelsaure Thonerde, wenn man die Auflösung von 32 Pfund Alaun mit einer Auflösung von 11 Pfund krystallisirtem kohlensauren Natron vermischt. Auch die schwefelsaure Thonerde läßt sich in ein auflösliches basisches Salz verwandeln, nur muß man nicht auf gleiche

Weise verfahren, d. h. man darf das Natronsalz nicht ohne Weiteres mit der Auflösung der schwefelsauren Thonerde vermischen, weil sich alsdann auch Natronalaun bildet. Es kann nur dadurch geschehen, daß man z. B. 1 Pfund schwefelsaure Thonerde vollständig mit kohlensaurem Natron bei Kochhitze zerlegt, die abgeschiedene Thonerde gut auswäscht, um das schwefelsaure Natron (welches Alaun bilden würde) zu entfernen, und diese nun mit der Auflösung von 2 Pfund schwefelsaurer Thonerde erwärmt. Die Verbindung erfolgt leicht und man erhält eine klare Flüssigkeit, die demnach ein Drittel Thonerde mehr aufgelöst enthält als die schwefelsaure Thonerde. Durch Verdünnung mit viel Wasser scheidet sich diese zum größern Theil wieder ab, daher auch Zeug, welches mit seiner Auflösung getränkt und hierauf getrocknet worden, nach dem Spülen in Wasser eine größere Menge Thonerde zurückbehält und sich dunkler in der Krappflotte färbt, als es bei Anwendung von schwefelsaurer Thonerde der Fall ist. Als Zusatz zu Tafelfarben ist daher diese basisch-schwefelsaure Thonerde sehr geeignet.

## Essigsaure Thonerde.

Das Verhalten der essigsauren Thonerde zu den gebräuchlichen Farbmaterialien ist den Druckern sehr bekannt, weil sie mittelst derselben von je her ihre Tafelfarben bereiteten. Es wird der Farbstoffabsud (von Blauholz, Gelbbeeren, Quercitron ꝛc.) in gar verschiedenen Verhältnissen mit der Thonbeize gemischt und mit Tragant oder Senegal-Gummi verdickt aufgedruckt. Das ganze Verfahren hat keine Schwierigkeiten, da sich die Absude der meisten Farbstoffe mit der Beize ohne Zersetzung vermischen lassen und brauchbare Tafelfarben geben, der Krapp und die Munjeet ausgenommen. Man erhält von diesen zwar auch eine Farbe, aber kein wirkliches Roth, wie es doch verlangt wird.

Viel schöner lassen sich diese Art Tafelfarben namentlich mit Blauholz, Quercitron und Beeren darstellen, wenn

man die Anwendung der Hitze vermeidet und anstatt des Wassers die Thonbeize selbst zum Auflösen des Farbstoffs anwendet. In diesem Fall müssen die Farbstoffe fein gepülvert sein und längere Zeit (12 Stunden) mit der Thonbeize in Berührung bleiben; dann seihet man das Flüssige (die Tafelfarbe) ab und bringt den Satz in trichterförmige Gefäße, um mit Hülfe der Verdrängungsmethode noch das Uebrige davon zu scheiden.

Leider läßt sich auch auf diese Weise aus Krapp, selbst gewaschenem, und Munjeet keine rothe Tafelfarbe machen. Die essigsaure Thonbeize bildet damit nur eine schwach gefärbte Auflösung. Erwärmen, ja sogar Kochen, bringt die Sache um nichts weiter. Anstatt daß die Thonbeize den Krappfarbstoff aufnimmt, geschieht vielmehr das Umgekehrte: der Krapp eignet sich die Thonbeize an und färbt sich roth.

Eben so wenig giebt ein Extrakt von Krapp oder ein wieder abgedampfter weingeistiger Auszug desselben mit essigsaurer Thonbeize einen brauchbaren Tafeldruck. Die Verbindung des Farbstoffs mit der Beize ist auf geradem Wege nicht gut möglich.

Da Alaunauflösung das eigentliche Auflösungsmittel für den im Krapp enthaltenen Krapppurpur ist (der mit der Thonerde die rothen Lacke und Tafelfarben giebt), so versuchte ich mittelst dieser eine mit Krapppurpur gesättigte essigsaure Thonerde darzustellen, was auch mit Hülfe des Bleizuckers so ziemlich gelingt. Man erhitzt in einem Dampfbade

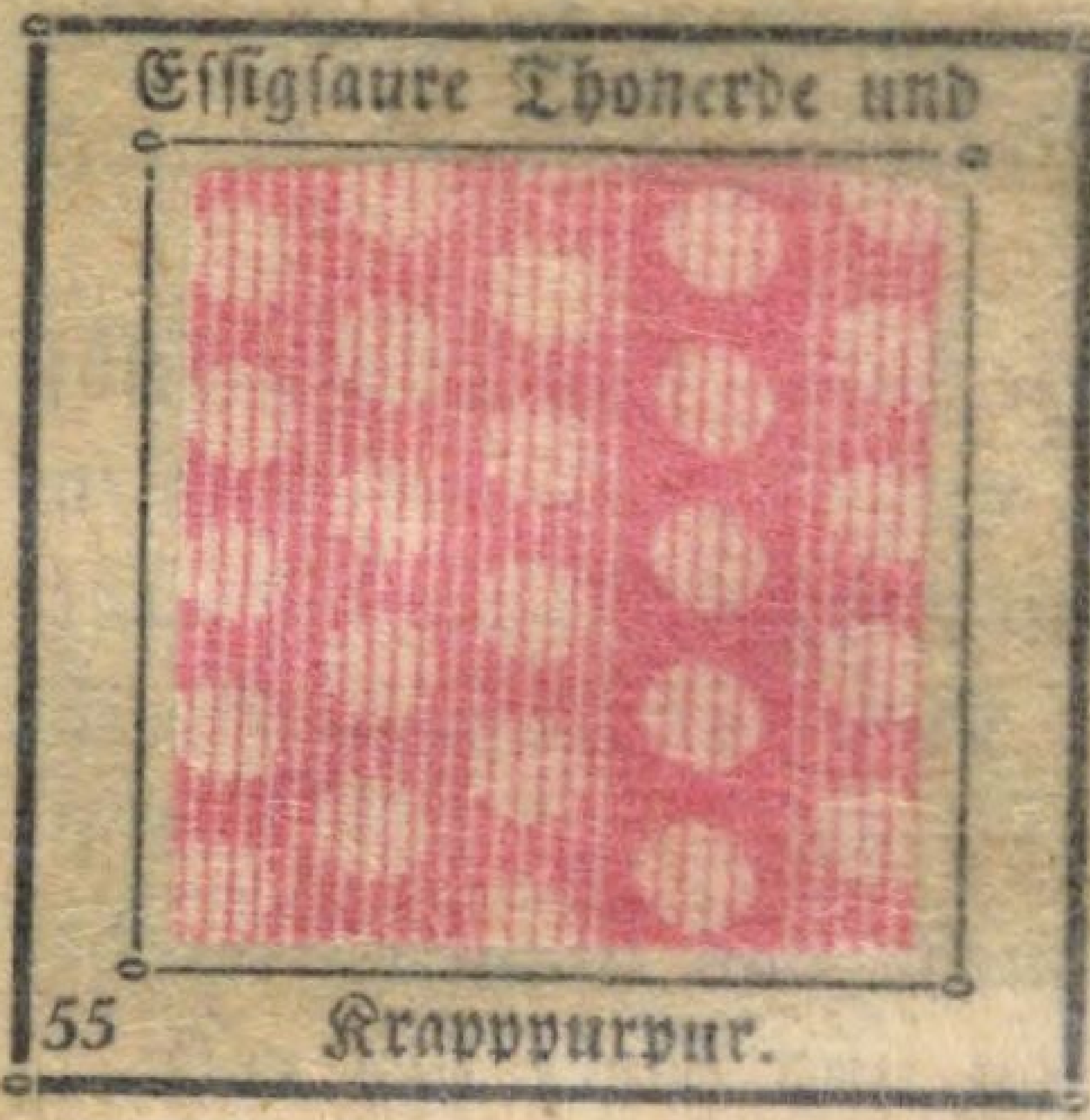
5 Pfund Krapp (gewaschen),
10 Pfund Alaun und
14 Pfund Wasser

bis die Flüssigkeit schön hochroth geworden und die Färbung nicht mehr zunimmt. Man hat nun eine Verbindung von Krapppurpur mit Alaunauflösung, die man durch Bleizucker in essigsaure Thonerde verwandeln kann, ohne daß der Farbstoff abgeschieden wird, er bleibt vielmehr in Auflösung. Man läßt daher das Ganze, ohne

das Unauflösliche des Krapps davon abzuscheiden, nur etwas erkalten und schüttet

6 Pfund Bleizucker

hinzu. Wenn dieser sich durch Umrühren zersetzt hat, wird sich nach einiger Ruhe das schwefelsaure Bleioxyd mit dem Krapprückstande zu Boden setzen und die überstehende rothe Flüssigkeit ist eine Verbindung von Krapppurpur mit essigsaurer Thonerde. Sie wird nach der Verdrängungsmethode aus dem Bodensatz geschieden und giebt auf Kattun ein Rosa, woran nur das auszusetzen, daß es nicht dunkel genug ist. Es hat mir nicht gelingen wollen, diesem Fehler abzuhelfen. Selbst die farbstoffreichere Munjeet giebt keine dunklere Farbe.




Es ist gerade nicht nöthig, den Krapp auszuwaschen, da ungewaschener dasselbe Rosa giebt, wenn man das Zeug nur nach dem Druck durch heißes Kleienwasser nimmt.

Man kann noch einen andern Weg einschlagen, essigsaure Thonbeiz-Tafelfarben zu machen: man löst Lacke in starker Essigsäure auf. Man erhält durch dieses Verfahren auch aus dem Krapp eine dunklere Tafelfarbe, vorausgesetzt, daß der Krapplack, den man auflöst, dunkel genug ist. Diesen stellt man folgendermaßen dar:

6 Pfund Krapp oder Munjeet werden mit
12 Pfund Alaun und
30 Pfund Wasser

am besten im Dampfbade erhitzt, die entstehende rothe Auflösung wird abgeseihet, der Rückstand mit Wasser gewaschen und die Flüssigkeiten werden zusammengegossen. Nach dem Erkalten zieht man das Klare ab und mengt es unter starkem Umrühren nach und nach mit

2 Pfund kohlensaurer Bittererde,

die man vorher mit Wasser zu einem Brei zerrieben. Hier scheidet sich nun, indem die Bittererde sich auflöst, die Krappurpur-Thonerde als schön gefärbter rother Lack ab. Man wäscht ihn und preßt ihn möglichst trocken, und trägt davon so viel in starke Essigsäure ein, als diese ohne Anwendung von Wärme, auflösen kann.

Wollte man zur Darstellung dieser Tafelfarbe eine käufliche Essigsäure anwenden, so käme dieselbe zu theuer; am wohlfeilsten bereitet man sie sich selbst auf nachstehende Weise. Man löst

19 Pfund Bleizucker in
40 Pfund Wasser, und setzt ein Gemisch aus
5 Pfund Schwefelsäure und
6 Pfund Wasser

unter Umrühren hinzu, und bringt, wenn die Zersetzung geschehen, das Ganze in ein hohes Gefäß, damit das entstandene schwefelsaure Bleioxyd sich zu Boden setze. Die Flüssigkeit ist die verlangte Essigsäure. Man nimmt sie ab. Sie beträgt aber verhältnißmäßig sehr wenig, weil noch der größere Theil im Satze enthalten ist. Man muß daher auch hier die Verdrängungsmethode anwenden, um sie davon zu scheiden.

Diese wohlfeile Essigsäure enthält etwas Schwefelsäure, was man durch Zucker leicht entdecken kann (vergl. meine Einleitung in die technische Chemie. Berlin 1836, S. 184), aber bei ihrer Anwendung ohne Nachtheil ist. Nicht so unschädlich ist ein Gehalt an Bleizucker, den man durch Schwefelsäure entdeckt (sie bewirkt einen weißen Niederschlag von schwefelsaurem Bleioxyd) und auch beseitigt, indem man davon so lange in kleinen Portionen zusetzt, als noch eine weiße Trübung erfolgt.

## Schwefelsaures Kupferoxyd.

Dieses auch unter dem Namen Kupfervitriol oder blauer Vitriol bekannte Salz hat bis dahin vorzugs-

weise nur in der Wollenfärberei eine ausgebreitete Anwendung gefunden. Beim Kattunfärben ist es so gut wie noch gar nicht in Anwendung gekommen, und beim Druck nur in so fern, als man es den Eisen- und Thonbeizen so wie den Tafeldruckfarben in geringer Menge zur Nüancirung der Farben zusetzte. Die gleich anzuführenden Thatsachen werden jedoch beweisen, daß dieses Salz Eigenschaften besitzt, die es zu einer vielfachen Anwendung befähigen.

Besonders wird sich daraus das für die Baumwollenfärberei so interessante als neue Resultat ergeben, daß man mittelst des Kupfervitriols ꝛc. im Stande ist, Kattune ohne alle vorherige Beizung, durch bloßes Tränken und Trockenwerdenlassen, mit dunklen Farben zu versehen; eine Färbungsart, die bisher beim Kattun nur in sehr seltnen Fällen und auf kostspielige Weise möglich war. Besonders scheint mir dies Verhalten der zu beschreibenden Verbindungen für die Garnfärberei von Bedeutung; denn das vorherige Beizen der Garne mit Thon- und Eisenbeizen ist, wenn man, wegen Erzielung einer dunklen Farbe, die Garne mit der Beize trocken werden lassen muß, ein so umständliches als schwieriges Verfahren, das hier beseitigt ist, da Beizen und Färben in einem Prozeß vereinigt sind. Schade nur, daß der Kupfervitriol keine reine und brillante Farben giebt und sich seine Anwendung hier nur auf die Darstellung des Brauns mit Catechu und des Grüns mit Beeren oder Quercitron und Blauholz beschränken wird.

Vermischt man Kupfervitriolauflösung mit den Aufgüssen und Abkochungen von Pflanzenstoffen, so findet in den seltensten Fällen eine vollständige Zerlegung statt, es bildet sich nicht immer ein Niederschlag, und wenn ein solcher entsteht, so erhält man meistens eine Flüssigkeit, die den Pflanzenfarbstoff in Verbindung mit dem Kupfersalz enthält. Diese Flüssigkeit zersetzt sich nach einiger Zeit, sie trübt sich und es bildet sich ein Niederschlag, der aus dem Farbstoff in Verbindung mit Kupferoxyd besteht.

Luftzutritt und Eintrocknen ist dieser Zersetzung besonders günstig, denn es findet hierbei auch eine Einwirkung des Sauerstoffs der Luft statt. Wenn man daher mit diesen Mischungen Kattun tränkt, diesen mehrere Tage an der Luft hängen läßt, so sieht man nach und nach die ursprüngliche Farbe verschwinden und einer ganz anderen Platz machen; so geht Roth in Blau und Grau, Gelb in Braun über, was beim Spülen und Liegenlassen in Wasser noch mehr zunimmt, bis endlich eine Nüance erscheint, die sich nun nicht mehr ändert und sich in den meisten Fällen als eine sehr ächte Farbe verhält.

Ich habe eine sehr große Menge dieser Verbindungen dargestellt und untersucht, will hier jedoch nur die beschreiben und durch Muster erläutern, die mir einer besondern Anwendung für Druckerei und Färberei fähig zu sein scheinen. Es sind dies die Verbindungen, welche das schwefelsaure Kupferoxyd mit dem gerbstoffhaltigen Pflanzenstoffen, dem Blauholz, der Quercitron und den persischen Beeren bildet.

## Schwefelsaures Kupferoxyd mit Catechu.

Löst man Catechupulver in einer Auflösung von schwefelsaurem Kupferoxyd durch Schütteln, und bewahrt es in einer verschlossenen Flasche vor dem Zutritt der Luft, so bleibt, nachdem sich ein Niederschlag gebildet hat, die trübe Flüssigkeit unverändert. Läßt man sie aber in einem offenen Gefäße freiwillig an der Luft verdunsten und weicht den Rückstand mit Wasser auf, so bleibt ein dunkelbrauner Satz, der aus den Bestandtheilen der Catechu in Verbindung mit Sauerstoff und dem Kupferoxyd besteht. Dieselbe Veränderung erfolgt, wenn man mit der Flüssigkeit Kattun tränkt und mehrere Tage lang der Luft ausgesetzt hängen läßt. Das anfangs helle Braun geht nach und nach in ein dunkles Braun über, und wird, wenn man es in Wasser spült und darin liegen läßt, noch dunkler. Es ist daher

für die Entwickelung und Befestigung dieser Farbe oder des Catechu-Kupferoxyds, wie ich sie nennen will, am besten, das Zeug möglichst lange der Luft ausgesetzt hängen zu lassen, und dann erst in fließendem Wasser zu spülen.

## Darstellung des Catechu-Kupferoxyds № 56.

Das beste Verhältniß, diese Farbe darzustellen, ist, Catechu und Kupfervitriol zu gleichen Theilen anzuwenden und die Menge des Wassers abzuändern, je nachdem man helle oder dunkle Farben zu haben wünscht. Das Muster № 56 giebt hierfür einen Anhaltepunkt; es ist dargestellt aus einer Mischung von

1 Pfund Catechupulver,
1 Pfund Kupfervitriol und
6 Pfund Wasser.

Die Verbindung bewirkt man durch gelinde Erwärmung, weil ein Bestandtheil der Catechu sich im kalten Wasser nicht auflöst, also sonst nicht mit dem Kupfersalz in Verbindung treten würde.

Das Verdicken, behufs des Drucks, geschieht am besten mit Tragant, und damit beim Reinigen des Gedruckten das Weiße nicht leide, bringt man es, vor dem Spülen, in Kreidewasser, welches den Ueberschuß an Kupfervitriol zersetzt und unschädlich macht.

Behufs des Färbens im Ganzen muß das Zeug möglichst gleichförmig damit getränkt und möglichst lange der Luft ausgesetzt hängen bleiben, ehe man es spült.

Zum Garnfärben ist das Catechu-Kupferoxyd ganz besonders geeignet, da man, wie schon S. 104 angemerkt, hierbei des lästigen Beizens überhoben, und ein bloßes

einmaliges Tränken und Trocknen hinlänglich ist. Freilich muß, um die Farbe gleichförmig zu erhalten, für ein gehöriges Ausbreiten des Garns gesorgt werden, damit die Luft überall gleichmäßig einwirke.

Verhalten des Catechu-Kupferoxyds № 56.

Gegen die Einwirkung von Licht und Luft ist diese Farbe durchaus unveränderlich.

Beim Kochen mit Weizenkleie bildet sich eine bräunliche Flüssigkeit, die röthlich färbend auf den weißen Grund wirkt. Bei 30° R. geschieht es nicht, so daß man also damit gedruckte Zeuge durch ein Kleienbad reinigen kann. Die Farbe selbst leidet nicht.

Seifenwasser (aus 2 Seife und 100 Wasser bestehend) färbt sich beim Kochen dunkel-braunroth, ohne daß die Farbe des Musters merklich leidet. Es ist dies ein Beweis, daß № 56 mehr Farbe enthält als wirklich mit der Faser verbunden ist, und man demnach bei ihrer Darstellung im Großen ein größeres Verhältniß von Wasser anwenden kann.

Kohlensaure Natronauflösung, aus 2 Natronsalz und 100 Wasser bestehend, färbt sich beim Kochen wie das Seifenwasser dunkel-braunroth. Das Muster behält dessen ungeachtet seine satte Farbe, aber die Nüance geht mehr in's Rothe über.

Schwache Pottaschenauflösung verhält sich ebenso.

Ammoniakflüssigkeit wirkt den eben genannten kohlensauren Alkalien gleich, nur noch etwas stärker auflösend, denn sie färbt sich noch dunkler rothbraun; dessen ungeachtet ist man nicht im Stande, dem Zeuge sehr viel Farbe zu entziehen, indem nach einem dreimaligen Aufgießen von frischer Ammoniakflüssigkeit sich diese kaum noch färbt, indeß das Muster noch mit dunkelbrauner Farbe erscheint.

Kalkwasser ist ohne alle auflösende Wirkung. Es nüancirt aber die Farbe in's Schwarzbraune.

**Citronensaft** bewirkt keine Veränderung der Farbe. Ebenso **Essig**.

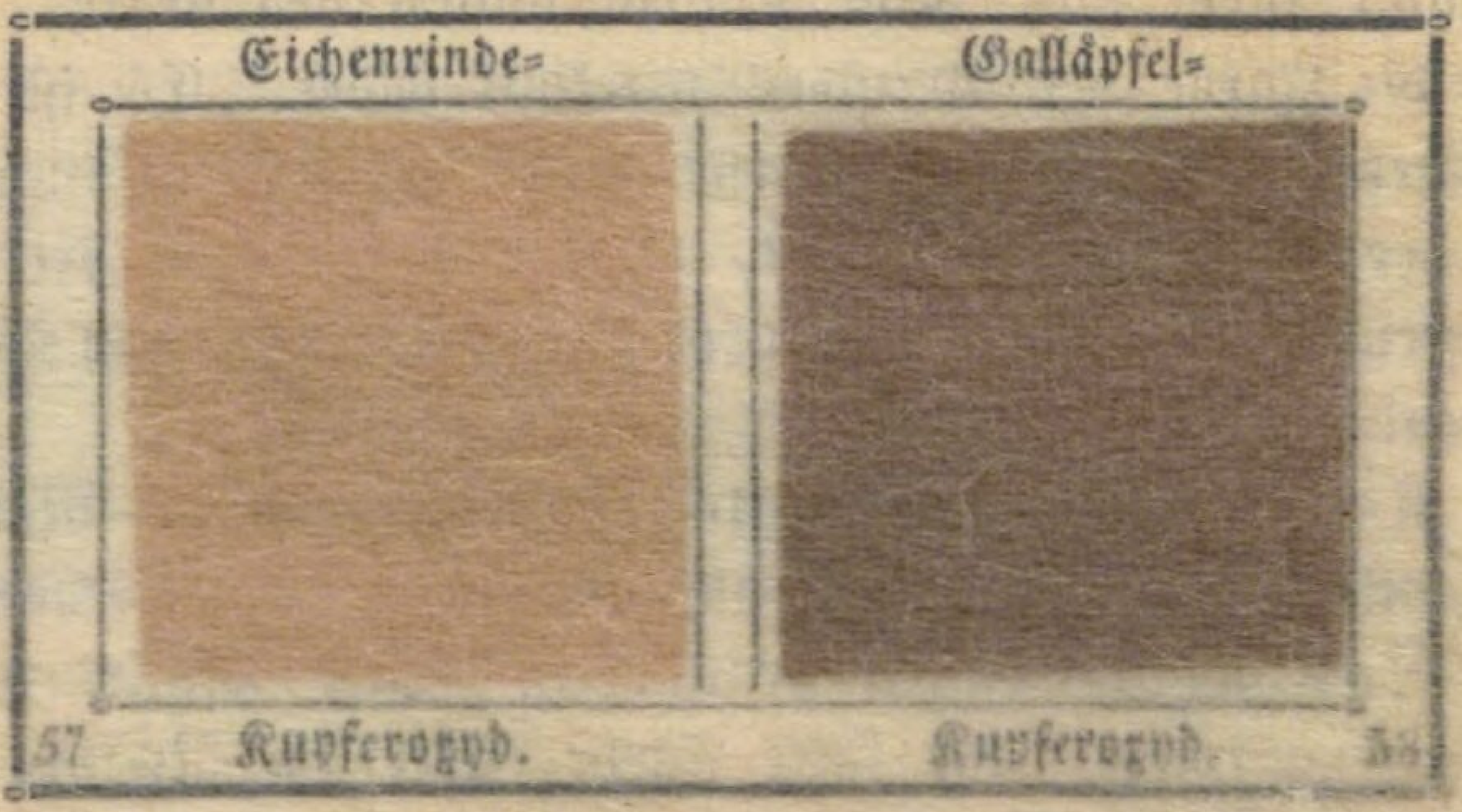
**Schwefelsäure**, mit 50 Gewichttheilen Wasser verdünnt, löst nur sehr wenig von der Farbe auf und wird hellgelb. Das Muster geht dabei in's Gelbbraune über.

**Salzsäure**, sowohl starke als mit Wasser verdünnte, wirkt der Schwefelsäure ähnlich.

Eine **neutrale Chlorkalkauflösung** wirkt nicht bleichend.

Es kann also diese Farbe für eine der ächtesten gelten, die es giebt.

## Schwefelsaures Kupferoxyd mit Eichenrinde und Galläpfeln.




**Darstellung des Eichenrinde-Kupferoxyds № 57.**

Es werden

2 Pfund Eichenrinde und
14 Pfund Wasser

eine Viertelstunde oder so lange gekocht bis 2 Pfund Wasser verdunstet sind oder das Ganze 14 Pfund wiegt. Dann setzt man nach dem Erkalten eine Auflösung von

1 Pfund Kupfervitriol in
4 Pfund Wasser

hinzu und seihet die Flüssigkeit ab. Mit dieser tränkt man Kattun, der anfangs kaum gefärbt erscheint, nach dem

Trocknen aber nach und nach eine bräunliche Farbe annimmt und endlich nach dem Spülen in die von № 57 übergeht.

## Verhalten des Eichenrinde-Kupferoxyds № 57.

Gegen Luft und Licht*) ist diese Farbe vollkommen ächt.

Seifenwasser (aus 2 Seife und 100 Wasser bestehend) nimmt beim Kochen damit keine Farbe an. Es entzieht demnach der Verbindung nichts, die vielmehr noch etwas dunkler nüancirt wird.

Kohlensaure Natronauflösung (aus 2 Natronsalz und 100 Wasser) färbt sich eben so wenig beim Kochen wie das Seifenwasser, und ertheilt dem Muster einen dunkleren Ton.

Schwache Pottaschenauflösung verhält sich ebenso.

Ammoniakflüssigkeit löst einen Theil der Verbindung auf, aber der größere bleibt auf dem Zeuge, so daß sie doch als ächt gegen Ammoniak gelten kann.

Kalkwasser ist ohne alle verändernde Wirkung.

Citronensaft bewirkt eine hellere Färbung, die Ammoniak wieder beseitigt.

Essig verhält sich auf gleiche Weise.

Schwefelsäure, mit Wasser verdünnt (2 Säure auf 100 Wasser) färbt sich selbst gelblich und das Muster blaß. Letzteres erhält die Farbe in Ammoniakflüssigkeit wieder, welches aber zugleich etwas davon auflöst.

Salzsäure wirkt im mit Wasser verdünnten Zustande wie die Schwefelsäure.

---

*) Die Angaben in diesem Buche über das Verhalten der Farben gegen das Licht gelten nur von einem solchen Einfluß, dem im Allgemeinen Kattunkleider ausgesetzt sind. Der Einwirkung des Sonnenlichts auf der Bleiche wiederstehen, außer Türkischroth, nur wenige Pflanzenfarben, daher eine genauere Angabe auch nur von einem untergeordneten Nutzen sein würde.

### Darstellung des Galläpfel-Kupferoxyds № 58.

Je nachdem man die Verbindung auf kaltem oder heißem Wege macht, fällt sie verschieden aus. Im letztern Fall tritt nämlich um so rascher die Veränderung durch Lufteinwirkung ein, die sonst erst nach und nach erfolgt und ebenso wie bei der Catechu die Aechtheit der Farbe begründet. Um eine gleichförmige Farbe zu erhalten, vermischt man die Bestandtheile ohne Wärmeanwendung, indem man in eine Auflösung von

2 Pfund Kupfervitriol in
8 Pfund Wasser
1 Pfund Galläpfelpulver

einrührt und erst nach mehrstündiger Einwirkung das Unauflösliche sich setzen läßt und das Flüssige abseihet.

Mit diesem wird nun der Kattun getränkt, dessen anfangs helle Farbe bald in dunkles Nußbraun übergeht, daher wird er erst nach Verlauf von mehreren Tagen gespült.

Die Verdickung geschieht mit Tragant, und die Reinigung des Gedruckten entweder in kaltem Kreide- oder warmem Kleienwasser.

### Verhalten des Galläpfel-Kupferoxyds № 58.

Licht und Luft sind ohne alle verändernde Wirkung.

Die Weizenkleie entzieht dem Zeuge im Kochen keine Farbe. Ein Kleienbad kann also zum Reinigen des Gedruckten sehr gut angewendet werden.

Seifenwasser nimmt beim Kochen nur sehr wenig Färbendes auf und macht außerdem das Muster dunkler.

Kohlensaure Natronauflösung zeigt sich im Kochen dem Seifenwasser ähnlich, auch wird darin die Farbe dunkler.

Ammoniakflüssigkeit löst etwas auf und färbt sich dunkelbraun; aber selbst ein großer Ueberschuß ist nicht im Stande, dem Muster auch nur die Hälfte Farbe zu entziehen.

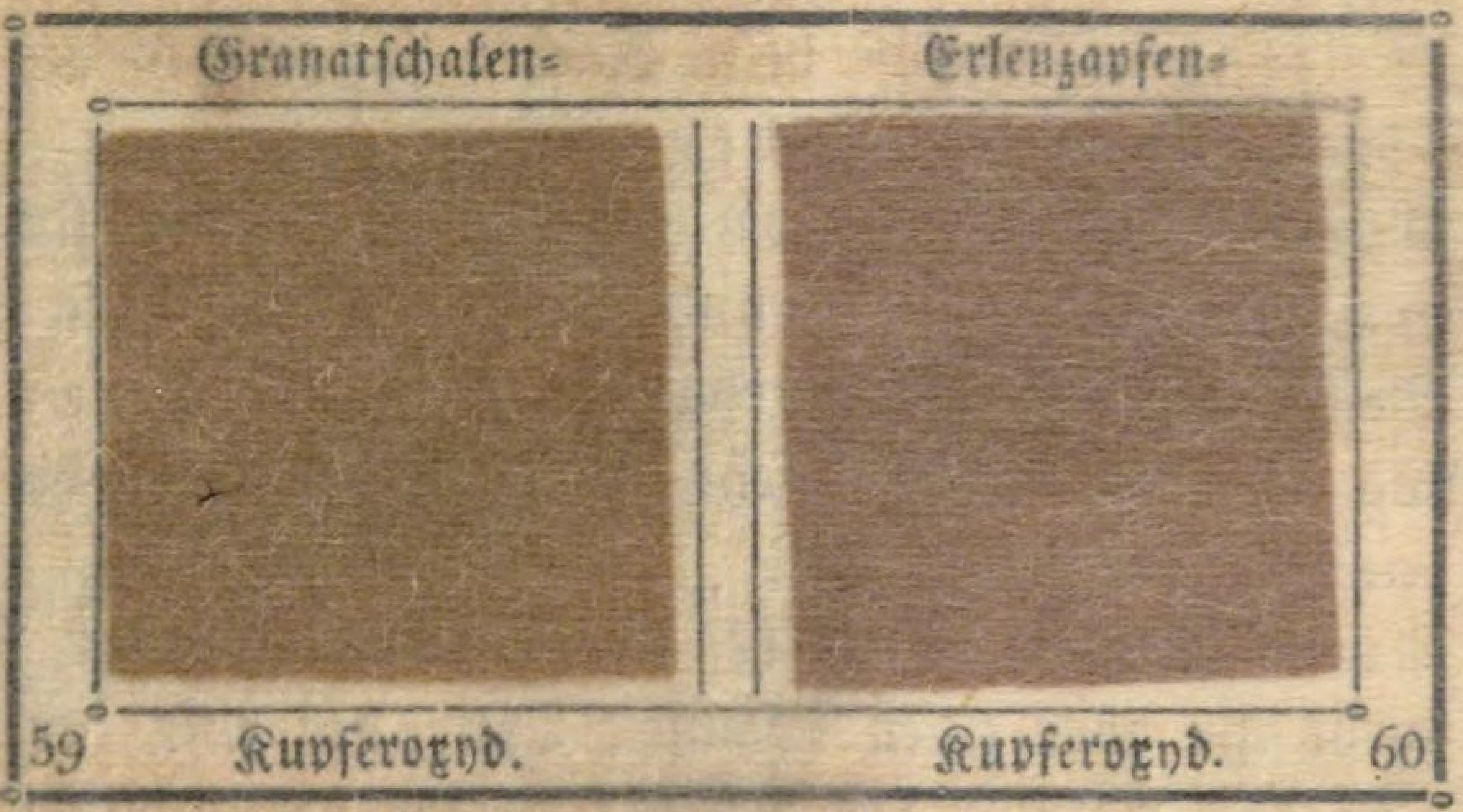
Kalkwasser bewirkt keine andere Veränderung, als daß die Farbe etwas dunkler wird.

Citronensaft und Essig erzeugen ein etwas helleres Braun, welches bei Sättigung dieser Säuren wieder dem dunklen Platz macht.

Wässerige Schwefelsäure (2 zu 100) färbt sich gelbbraun durch Entziehung der Hälfte der Farbe.

Salzsäure wirkt der Schwefelsäure gleich. Eine neutrale Chlorkalkauflösung wirkt nicht bleichend.

## Schwefelsaures Kupferoxyd mit Granatschalen und Erlenzapfen.




### Darstellung des Granatschalen-Kupferoxyds № 59.

Ein Absud von Granatschalenpulver ist sehr schleimig und läßt sich nur schwierig durchseihen. Ein Zusatz von Kupfervitriol ändert hierin nichts, so daß man sich zur Darstellung obiger Farbe des kalten Aufgusses bedienen muß, wobei eine Kupfervitriolauflösung, bestehend aus

1 Pfund Kupfervitriol und
8 Pfund Wasser,

die Stelle des Wassers vertritt, indem man

2 Pfund Granatschalenpulver

hineinrührt und erst nach 6 bis 10 Stunden das Flüssige von dem Bodensatze abseihet.

Das Färben und Drucken mit dieser Flüssigkeit geschieht auf gleiche Weise, wie es bei den bereits abgehandelten angegeben ist. Auch hier ist ein längeres Verluftaussetzen zur Entwickelung der Farbe nothwendig.

Beim Färben der Garne mit dieser Flüssigkeit gilt dasselbe, was oben S. 106 bei der Catechu gesagt ist.

### Verhalten des Granatschalen-Kupferoxyds № 59.

Ist gegen Licht- und Lufteinwirkung vollkommen ächt.

Durch ein starkes Kochen mit Weizenkleie wird dem Zeuge nur sehr wenig Farbe entzogen, und dies ist wahrscheinlich nur der mit der Faser nicht verbundene Ueberschuß.

Seifenwasser löst beim Kochen fast nichts auf und giebt dem Muster eine gelbere Nüance.

Kohlensaure Natronauflösung verhält sich wie Seifenwasser beim Kochen, und auch hier wird die Farbe in's Gelbe nüancirt, ein Verhalten, wodurch sich diese Verbindung vor den andern sehr wesentlich unterscheidet, die alle dunkler gefärbt werden.

Ammoniakflüssigkeit löst nichts von der Farbe auf, giebt ihr aber einen braunen Ton, der mit der Verdunstung des Ammoniaks beinahe wieder verschwindet.

Kalkwasser ist ohne auffallende Wirkung.

Citronensaft und Essig bewirken ein Blässerwerden der Farbe.

Wässerige Schwefelsäure (2 zu 100) löst nach längerer Zeit die Verbindung fast ganz auf, so daß das Muster ganz blaß erscheint und auch durch Ammoniak nur unvollkommen wieder hergestellt wird.

Salzsäure, mit Wasser verdünnt, verhält sich wie die wässerige Schwefelsäure.

### Darstellung des Erlenzapfen-Kupferoxyds № 60.

Die Erlenfrüchte oder Erlenzapfen sind sehr reich an gerbendem Stoff, und da sie in manchen Gegenden in großer

Menge zu haben sind, so habe ich die Verbindung mit dem Kupferoxyd näher untersucht. Ihre Darstellung geschieht wie die der übrigen Verbindungen, nur daß man einen wieder erkalteten Absud anwendet, der aus

2 Pfund Erlenzapfen und
10 Pfund Wasser

bereitet ist, in dem man alsdann

1 Pfund Kupfervitriol

im gepülverten Zustande durch Umrühren auflöst. Die braune Flüssigkeit, welche sich nach Ablagerung des Bodensatzes bildet, erhält sich nicht lange unzersetzt, daher sie bald nach der Bereitung in Anwendung zu bringen ist.

Verhalten des Erlenzapfen-Kupferoxyds № 60.

Licht und Luft sind ohne alle schädliche Einwirkung.

Durch Kochen mit Weizenkleie ist dieser Farbe nichts anzuhaben, auch ist es nur äußerst unbedeutend, was hierbei in dem Kleienbade aufgelöst wird.

Durch ein längeres Kochen mit Seifenwasser wird der Farbe fast nichts entzogen, so daß sie als völlig seifenächt gelten kann.

Kohlensaure Natronauflösung wirkt beim Kochen ganz dem Seifenwasser gleich, nur daß die Farbe selbst etwas dunkler nüancirt wird.

Schwache Pottaschenauflösung wirkt auf gleiche Weise.

Ammoniakflüssigkeit löst von dieser Verbindung so viel auf, daß sie sich gelblich-braun färbt, aber dennoch bleibt der größte Theil der Farbe auf dem Zeuge.

Kalkwasser löst nichts auf, macht aber die Farbe dunkler.

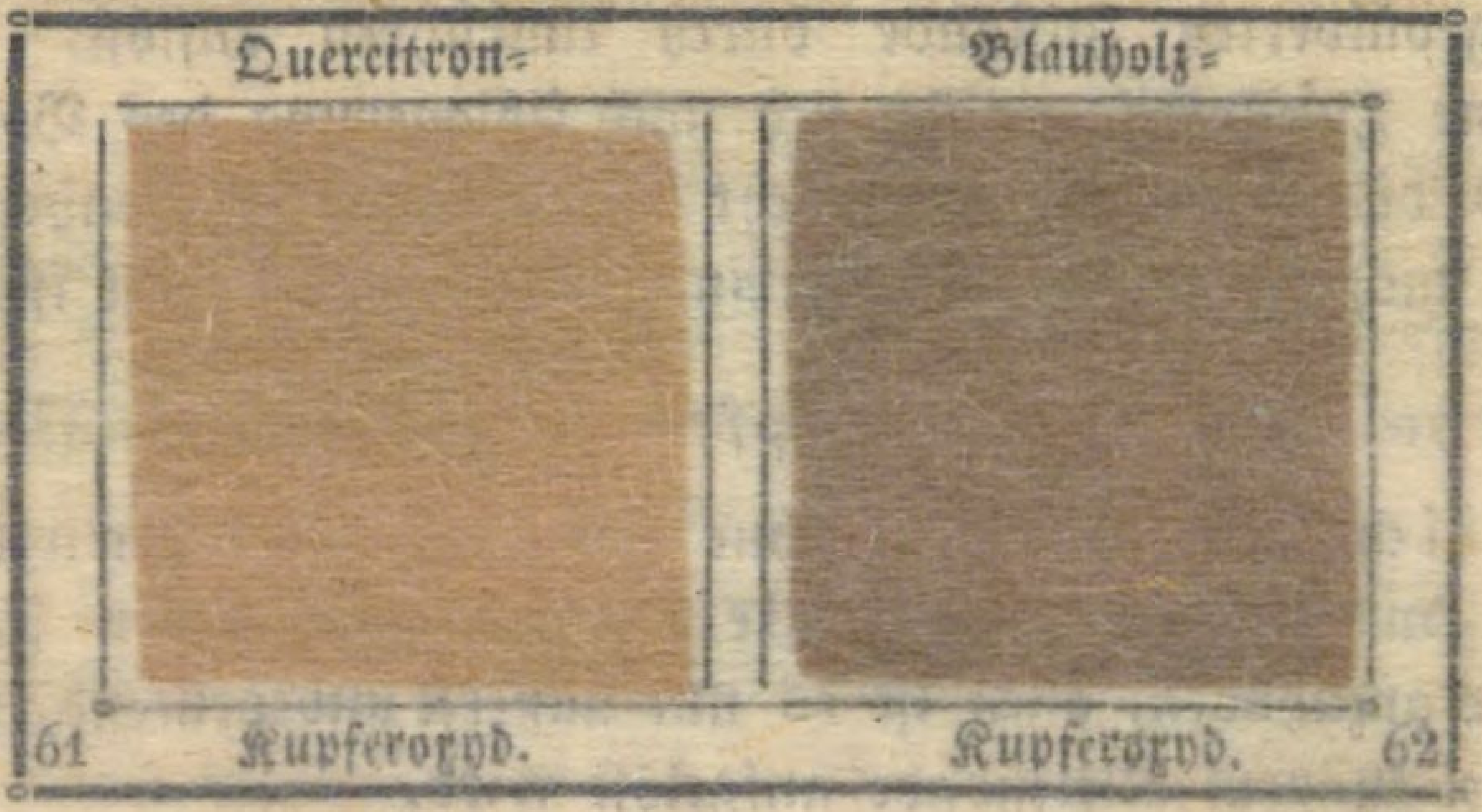
Citronensaft und Essig bewirken ein Blasserwerden der Farbe.

In wässeriger Schwefelsäure (2 zu 100) ist diese Verbindung völlig auflöslich, indem schon sogleich nach

dem Hineinlegen das Muster verschwindet und nichts als eine schwache gelbliche Färbung hinterbleibt.

Salzsäure, auch verdünnte, wirkt der wässerigen Schwefelsäure ganz gleich.

### Schwefelsaures Kupferoxyd mit Quercitron und Blauholz.



### Darstellung des Quercitron-Kupferoxyds № 61.

Das an sich nicht reine Gelb dieser Verbindung wird durch Anwendung von Wärme noch mehr ins Braune gezogen; man stellt sie daher auf kaltem Wege dar, indem man

4 Pfund Quercitronpulver mit
10 Pfund Wasser zum Brei anrührt und dann eine Auflösung von

2 Pfund Kupfervitriol in
16 Pfund Wasser

hinzusetzt, einige Zeit rührt und dann, nachdem das Gröbere sich gesetzt hat, die Flüssigkeit durchseihet.

Man erhält hier verhältnißmäßig nur wenig Flüssigkeit, weil das gequollene Quercitronpulver einen großen Theil zurück behält. Man kann sie sich aber alle verschaffen, wenn man den Brei in ein trichterförmiges Gefäß thut und nun verfährt, wie es nach der Verdrängungsmethode S. 22 beschrieben ist.

Wird das mit der Farbflüssigkeit getränkte oder bedruckte Zeug bald nach dem Trockengewordensein gespült, so erhält man ein reines Gelb, aber von nicht großer Haltbarkeit. Durch längeres Hängenlassen geht es in's Bräunliche über, ist dann aber ächter. Ein Stück Zeug, welches ich ein halbes Jahr lang ungespült liegen ließ, war in's Grünlichgelbe übergegangen. Ohne Zweifel ist es hier wie bei den andern Farben der Ueberschuß an Kupfervitriol, welcher diese Nachwirkungen bedingt.

### Verhalten des Quercitron-Kupferoxyds № 61.

Gegen Licht und Luft verhält sich diese Farbe wie alle Quercitronfarben, d. h. sie ist nicht sehr ächt, besonders wirkt das Sonnenlicht zerstörend.

Gegen die Einwirkung der Weizenkleie ist diese Farbe nicht beständig, ein etwas anhaltendes Kochen nimmt sie ganz vom Zeuge herunter. Dieser seltene Fall, wo die Kleie so wirkt, ist um so merkwürdiger, weil sowohl Seife als auch kohlensaures Natron keinen nachtheiligen Einfluß äußern.

Wie eben bemerkt, ist Seife ohne Einfluß. Kocht man das Zeug mit einem Seifenwasser (aus 2 : 100 bestehend), so nimmt dies es kaum einige Farbe an und das Gelb erscheint reiner als zuvor.

Kohlensaure Natronauflösung wirkt wie Seifenwasser, nur daß sie sich blaß gelblich färbt, was jedoch

der Farbe des Zeuges keinen Eintrag thut, die vielmehr dadurch noch etwas lebhafter wird.

Schwache Pottaschenauflösung äußert gleichfalls keine nachtheilige Einwirkung.

Ammoniakflüssigkeit löst Farbstoff auf und auf dem Zeuge bleibt ein unansehnliches Graugelb.

Kalkwasser ist selbst beim Erwärmen ohne nachtheiligen Einfluß.

Citronensaft macht einen weißen Fleck, indem er die Farbe auflöst.

Durch Essig wird die Farbe ebenfalls blasser.

Wässerige Schwefelsäure und Salzsäure nehmen sie völlig vom Zeuge herunter.

### Darstellung des Blauholz-Kupferoxyds № 62.

Von dieser Verbindung habe ich bereits im I. B. der Farbenchemie, Berlin 1834, S. 200, unter dem Namen Blauholzküpe ausführlicher gehandelt als sie es verdiente; denn leider sind die Farben, welche man damit erhält, von der Art, daß die Küpe keinesweges die Indigküpe (wie ich anfangs glaubte) ersetzen kann. Von Blau kann, wie das Probemuster № 62, S 114, beweist, gar keine Rede sein, sondern nur von Grau. Da aber dieses sehr ächt ist, und heut zu Tage ein verständiger Fabrikant jede Farbe, sie sehe aus wie sie wolle, anzuwenden wissen wird, wenn sie nur haltbar und wohlfeil ist, so habe ich ihr hier einen Platz gegönnt, um so mehr, als man mittelst derselben einige Nüancen von Grün erzeugen kann, die auch wegen ihrer besondern Aechtheit sich empfehlen und gewiß beim Buntdruck eine häufige Anwendung finden werden.

Wenn diese Verbindung mit Tragant verdickt als Tafelfarbe dienen soll, muß man zu ihrer Darstellung mehr Kupfervitrol anwenden, als im I. B. der Farbenchemie, S. 200, vorgeschrieben worden. Man kocht demnach

2 Pfund Blauholz mit

14 Pfund Wasser ½ Stunde oder so lange, bis

das Ganze 14 Pfund wiegt, und setzt dann, wenn die Flüssigkeit fast erkaltet ist,

1 Pfund Kupfervitriol

im fein gepülverten Zustande hinzu und rührt so lange bis alles aufgelöst ist. Die Flüssigkeit wird nach einiger Ruhe abgeseiht und zum Tränken des Kattuns oder, mit Tragant verdickt, zum Drucken verwendet. Anfangs erscheint das Zeug wie die Flüssigkeit mit rother Farbe, die aber nach dem Trocknen schon stellenweise in Blau übergeht, was beim Spülen im Wasser vollständig erfolgt und zwar mit einem ganz angenehmen blauen Farbenton, der aber leider mit der Zeit in das Grau von № 62 übergeht.

Verhalten des Blauholz-Kupferoxyds № 62.

Ein langes Kochen mit viel Weizenkleie bewirkt ein Blasserwerden der Farbe, ertheilt ihr aber auch einen angenehmeren grauen Ton.

Seifenwasser entzieht dem Zeuge beim Kochen durchaus keine Farbe, diese wird dadurch noch dunkler und erhält einen Stich ins Grüne.

Kohlensaure Natronauflösung löst diese Verbindung gleichfalls im Kochen nicht auf. Auch sie wird dunkler und geht ins Blaugrüne über.

Schwache Pottaschenauflösung zeigte dieselbe farbenverändernde Wirkung.

In Ammoniakflüssigkeit gelegt erhält das Muster eine graubraune Farbe, ohne heller zu werden, obgleich die Flüssigkeit sich röthlich-braun färbt.

Kalkwasser löst die Verbindung nicht auf, zerstört aber den bläulichen Ton und ertheilt dem Muster beim Erwärmen eine bräunliche Nüance.

Essig erzeugt ein röthliches Braun und löst etwas Farbe auf.

Citronensaft zersetzt die Verbindung und färbt das Muster schmutzig orangegelb. Ammoniak stellt die ursprüngliche Farbe nicht wieder her.

Wässerige Schwefel- und Salzsäure färben das Muster auf der Stelle orangegelb und lösen die Farbe auf.

Chlorkalkauflösung (in dem Verhältniß von 1 Chlorkalk und 30 Wasser) zerstört die Farbe volländig.

### Mischung von Quercitron-Kupferoxyd mit Blauholz-Kupferoxyd.

Hier sind nun sehr verschiedene Mischungsverhältnisse möglich, je nachdem man das Verhältniß der Bestandtheile abändert, um entweder ein Grün mit mehr Gelb oder eins mit mehr Blau zu erhalten.

Das unter № 63, S. 114 beigefügte Muster enthält Quercitron, Blauholz und Kupfervitriol in derselben Menge, wie sie einzeln in № 61 und 62 enthalten sind. Um es darzustellen, werden demnach

2 Pfund Blauholz mit
20 Pfund Wasser ¼ Stunde gekocht, dann
4 Pfund Quercitronpulver hineingerührt und noch so viel Wasser hinzugefügt, daß das Ganze 26 Pfund beträgt. Hierauf setzt man nach dem Erkalten eine Auflösung von
3 Pfund Kupfervitriol in
12 Pfund heißem Wasser

hinzu, rührt gut um und läßt es sich absetzen.

Auch hier muß man, um Verluste zu vermeiden, mittelst der Verdrängungsmethode (S. 22) die Farbflüssigkeit vom breiartigen Bodensatz scheiden, was am besten in großen bedeckten Trichtern geschieht, damit die Luft möglichst wenig einwirke und das Niederfallen eines grünen Bodensatzes verhindert werde.

### Verhalten des Quercitron-Blauholz-Kupferoxyds № 63.

Durch ein langes Kochen mit viel Weizenkleie läßt sich dieses Grün wohl viel blasser machen, aber es geht nicht in Grau über, ein Beweis, daß das Gelb des Quer-

citron-Kupferoxyds in dieser Verbindung ächter ist gegen die Kleienwirkung als für sich allein. (Vergl. S. 115.)

Gegen die kochende Einwirkung des Seifenwassers ist diese Farbe eben so ächt wie seine beiden Bestandtheile. (S. 61 und S. 62.) Das Wasser färbt sich gelblich und die Farbe wird dadurch wirklich geschönt, so daß es sehr zweckmäßig ist, sie nach dem Spülen durch heißes Seifenwasser passiren zu lassen.

Durch Kochen mit kohlensaurer Natronauflösung erleidet das Grün dieselbe vortheilhafte Veränderung, wie durch's Kochen mit Seifenwasser, nur darf es nicht zu lange fortgesetzt werden, weil es zuletzt doch etwas angegriffen wird.

Ammoniakflüssigkeit verwandelt die Farbe in ein Grau, nach dem Trocknen des Zeuges und auch in Essigdunst kommt das Grün nicht wieder zum Vorschein.

Kalkwasser verwandelt das Grün in Braun ohne etwas aufzulösen.

Essig verwandelt die Farbe in ein schmutziges Braun, welches durch Ammoniakdunst nicht zu beseitigen ist.

Citronensaft bewirkt eine schmutzig orangegelbe Färbung, dasselbe thun wässerige Schwefelsäure und Salzsäure.

Anmerkung. Es ergiebt sich hieraus, daß diese Farbe nur ächt ist gegen Seife und kohlensaures Natron und ganz besonders unächt gegen die Säuren. Dies ist recht schade, kann aber den Drucker nicht abhalten sie anzuwenden, denn es ist die erste Forderung an ein Kattunkleid, ächt in der Seifenwäsche zu sein; daß seine Farben auch gegen den Einfluß der Säuren unveränderlich sind, ist eine angenehme Zugabe, aber nicht nothwendiges Erforderniß.

In der Druckerei sind noch zwei Kupfersalze gebräuchlich: das essigsaure und salpetersaure Kupferoxyd. Ihre Anwendung ist aber nicht häufig. Das essigsaure

Kupferoxyd, welches man aus Kupfervitriol und Bleizukker in dem Verhältniß von

125 Pfund Kupfervitriol auf
190 Pfund Bleizucker

darstellen kann, ist so schwer auflöslich wie der Alaun, da

1 Pfund essigsaures Kupferoxyd
13 Pfund kaltes Wasser

zur Auflösung erfordert, was seine Anwendung als Beizzusatz sehr beschränkt.

Das salpetersaure Kupferoxyd, welches man am vortheilhaftesten aus Kupferhammerschlag und Salpetersäure darstellt, ist viel leichter auflöslich und daher viel geeigneter als Zusatz zu Beizen. Es macht das Tafelschwarz aus Blauholz satter uud ächter.

## Schwefelsaures Eisenoxydul.

Das Verhalten dieses Salzes (welches unter dem Namen grüner Eisenvitriol bekannt ist) zu den färbenden Stoffen ist noch nicht genau untersucht. Es hat, wie der Kupfervitriol, die Eigenschaft, mit denselben neben den unauflöslichen auch auflösliche Verbindungen zu bilden, die sich erst auf der Zeugfaser, während des Trocknens, in unauflösliche verwandeln und fest mit derselben vereinigen. Die Luft ist auch hierbei nicht ohne Einfluß. Das Eisenoxydul geht in Oxyd über und die Pflanzensäure vereinigt sich mit diesem und gleichzeitig mit der Faser.

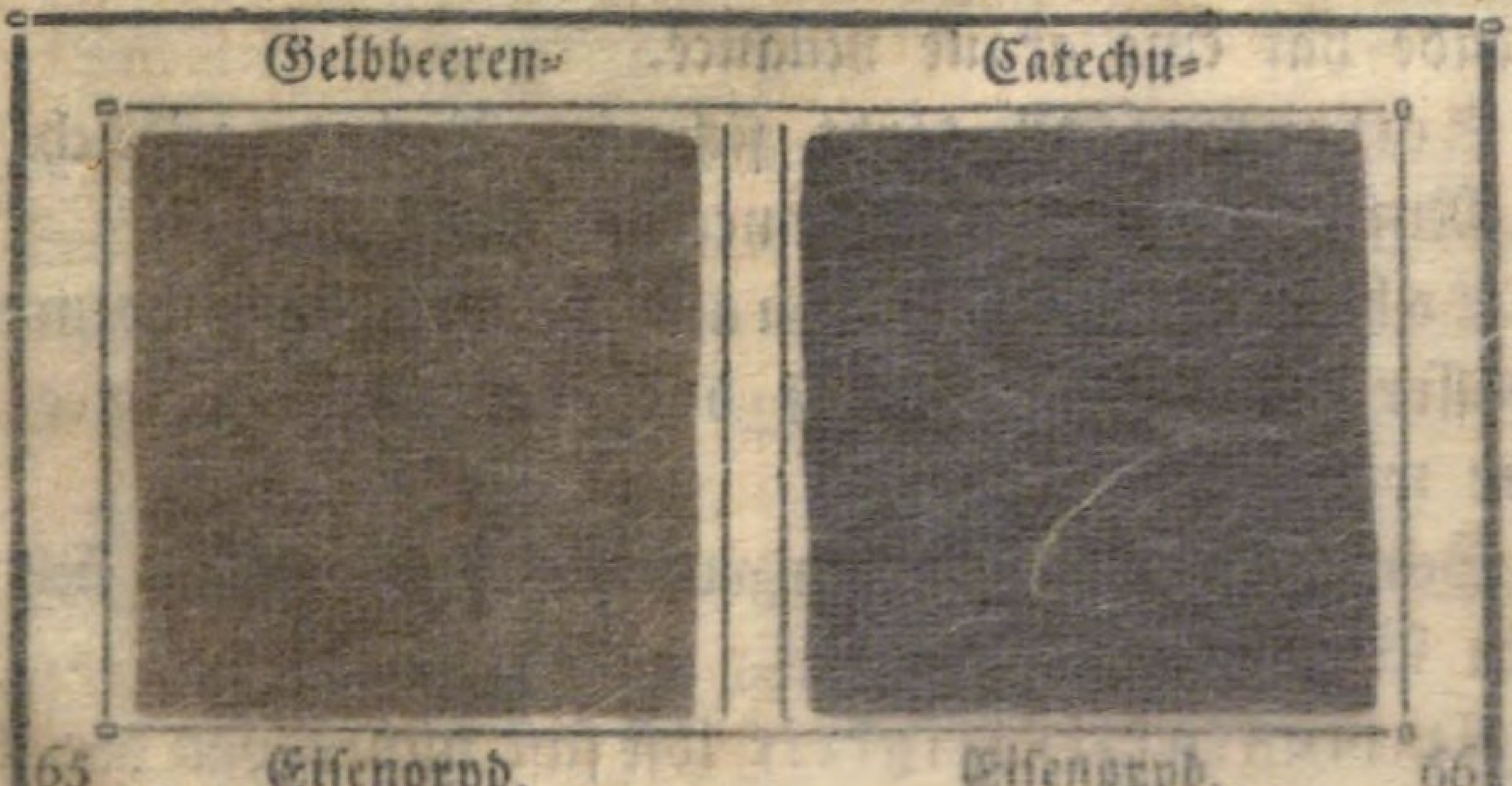
Unsere gewöhnliche Dinte ist eine solche Verbindung, bestehend aus schwefelsaurem Eisenoxydul, Gallussäure und Gerbsäure. Sie ist anfangs durchsichtig und nur wenig gefärbt. Tränkt man aber Zeug damit und läßt es trocknen, so geht die Farbe ins Grau- oder Blauschwarze über, je nach der Stärke der Auflösung.

Aehnliche Verbindungen bilden die andern gerbsäurehaltigen Stoffe, wie Eichen- und Erlenrinde, Schmack, Bablach, Catechu ꝛc. Sie sehen daher auch alle ähnlich

aus, wenn man damit Kattun tränkt, einige Zeit hängen läßt und dann spült.

Mit Quercitron und Gelbbeeren entstehen Farben, die hiervon abweichen und daher vielleicht einer besondern Anwendung fähig sind, weshalb ich mich hier mit ihnen näher beschäftigen will. Auch weicht die Verbindung mit der Catechu in mancher Hinsicht von denen mit den andern gerbsäurehaltigen Stoffen ab und es daher nicht überflüssig sein wird, ihr chemisches Verhalten näher kennen zu lernen.

## Schwefelsaures Eisenoxydul mit Quercitron, Gelbbeeren und Catechu.




### Darstellung des Quercitron-Eisenoxyds № 64.

Der kalte Aufguß von Quercitron läßt sich mit einer Auflösung von Eisenvitriol in sehr verschiedenen Verhält-

nissen mischen, ohne daß eine Zersetzung erfolgt. Es bildet sich zwar ein Niederschlag, er ist aber nur geringe zu dem was aufgelöst bleibt, welches erst durch Eintrocknen beim Zutritt der Luft in eine unauflösliche Verbindung übergeht. Diese nenne ich Quercitron=Eisenoxyd, weil das ursprüngliche Eisenoxydul sich dabei gleichzeitig in Oxyd verwandelt und mit dem Quercitronfarbstoff verbunden auf dem Zeuge bleibt.

Das Muster № 64 ist dargestellt mit dem kalten Aufguß aus

3 Pfund Quercitronpulver und
27 Pfund Wasser und der Auflösung von
2 Pfund Eisenvitriol in
8 Pfund Wasser.

Wird das Zeug damit getränkt oder bedruckt, so muß es mehrere Tage an einem luftigen Ort hangen ehe man es spült.

### Verhalten des Quercitron=Eisenoxyds № 64.

Durch den Einfluß von Licht und Luft wird diese Farbe nur sehr wenig verändert.

Durch ein anhaltendes Kochen mit Weizenkleie geht die Hälfte der Farbe vom Zeuge herunter und das Darauf-bleibende hat eine graue Nüance.

Seifenwasser färbt sich im Kochen gelblich und das Muster erhält eine Nüance ins Röthliche.

Kohlensaure Natronauflösung wirkt dem Seifenwasser ähnlich, nur daß die entstehende Nüance noch röther wird.

Schwache Pottaschenauflösung verhält sich auf gleiche Weise.

Ammoniakflüssigkeit löst fast nichts von der Farbe auf, giebt ihr jedoch eine Nüance ins Braun.

Kalkwasser verhält sich ebenso.

Essig löst die Verbindung nicht auf, ertheilt ihr aber eine grünliche Farbe.

Citronensaft macht weiße Flecke, indem er die Verbindung auflöst.

Wässerige Schwefel- und Salzsäure wirken wie Citronensaft.

## Darstellung des Gelbbeeren-Eisenoxyds № 65.

Mit den verschiedenen Sorten Gelbbeeren erhält man verschiedene Farben. Mischt man einen wieder erkalteten Absud von

3 Pfund persischen Beeren und
27 Pfund Wasser, mit einer Auflösung von
2 Pfund Eisenvitriol in
8 Pfund Wasser,

so erhält man eine Flüssigkeit die dem damit getränkten Kattun nach dreitägigem Hangenlassen und Spülen die Farbe des Musters № 65 ertheilt.

Schlesische Beeren dagegen geben ein helles Braun, welches dem Granatschalen-Kupferoxyd № 59, S. 111, so ziemlich ähnlich ist, nur daß es mehr ins Röthliche spielt. Es begründet dies einen chemischen Unterschied, den ich später noch (bei den persischen Beeren) durch nebeneinander gestellte Muster deutlicher erläutern werde.

## Verhalten des Gelbbeeren-Eisenoxyds № 65.

Licht und Luft sind ohne nachtheiligen Einfluß.

Ein Kochen mit Weizenkleie schwächt die Farbe um ein Bedeutendes, so daß sie dann nur halb so dunkel erscheint; jedoch ist sie durch langes Kochen nicht ganz herunter zu nehmen.

Seifenwasser färbt sich im Kochen bräunlichgelb und ertheilt der Farbe eine braune Nüance.

Kohlensaure Natronauflösung nimmt die Hälfte der Farbe vom Zeuge herunter, wenn man lange kocht. Die darauf bleibende ist braun.

Schwache Pottaschenauflösung wirkt ebenso.

Ammoniakflüssigkeit ist ohne erhebliche Wirkung.

Kalkwasser desgleichen, nur daß die Farbe etwas dunkler wird.

Essig löst einen großen Theil der Farbe auf, die auf dem Zeuge bleibende ist grünlich-braun.

Citronensaft, wässerige Schwefel- und Salzsäure lösen die Farbe gänzlich auf. Das Zeug wird gelblich.

Darstellung des Catechu-Eisenoxyds № 66.

Mischt man die Auflösungen von

1 Pfund Catechu in
8 Pfund Wasser und
2 Pfund Eisenvitriol in
8 Pfund Wasser

zusammen, so entsteht keine so bedeutende Farbenveränderung, wie sie die andern gerbstoffhaltigen Stoffe mit der Eisenauflösung hervorbringen. Diese tritt erst dann ein, wenn man Zeug mit der Mischung tränkt und an der Luft hängen läßt. Es entsteht dann ein Grau, welches zuletzt in Schwarzgrau übergeht. Zu dieser Veränderung sind aber mehrere Tage nothwendig, denn spült man das Zeug schon nach 12 Stunden, so zeigt es nur eine blaß röthlich-braune Farbe, indeß es nach 4tägigem Hängen gespült so dunkel gefärbt erscheint, wie das Probemuster № 66.

Verhalten des Catechu-Eisenoxyds № 66.

Ist gegen die Einwirkung von Luft und Licht unveränderlich.

Ein anhaltendes Kochen mit Weizenkleie entzieht nur sehr wenig Färbendes, wodurch sich diese Verbindung vor vielen anderen, welche das Eisenoxyd mit Gerbsäure bildet, auszeichnet.

Seifenwasser färbt sich im Kochen rothbraun. Das Muster wird dadurch nur etwas blasser, erhält aber Aehnlichkeit mit dem Violet, welches Eisenbeizen, in der Krappflotte ausgefärbt, bilden.

Kohlensaure Natronauflösung färbt sich im Kochen braunroth und hinterläßt das Muster auf dem Zeuge mit einer noch rötheren Farbe als das Seifenwasser.

Schwache Pottaschenauflösung wirkt auf eine gleiche Weise.

Kalkwasser ist ohne alle Wirkung.

Ammoniakflüssigkeit löst nichts von der Verbindurg auf und ist auch auf die Farbennüance ohne erheblichen Einfluß.

Essig färbt das Muster gelbbraun; Ammoniak stellt die ursprüngliche Farbe zum Theil wieder her.

Citronensaft, wässerige Schwefel- und Salzsäure zersetzen die Verbindung und hinterlassen auf dem Zeuge eine gelblich-braune Farbe.

## Schwefelsaures Manganoxydul.

Wird auch Manganvitriol genannt. Es wird als Nebenprodukt bei der Darstellung des Chlors aus Kochsalz und Braunstein gewonnen; wo dann schwefelsaures Natron und schwefelsaures Manganoxydul im Rückstande bleiben, die durch Kochen und Krystallisiren geschieden werden. Man kann also darauf gefaßt sein, daß er mit schwefelsaurem Natron verunreinigt ist.

Der reine Manganvitriol besteht im krystallisirten Zustande in 112 Pfunden aus

| | |
|---|---|
| 36½ | Pfund Manganoxydul, |
| 40 | Pfund Schwefelsäure und |
| 36 | Pfund Wasser. |
| 112 | |

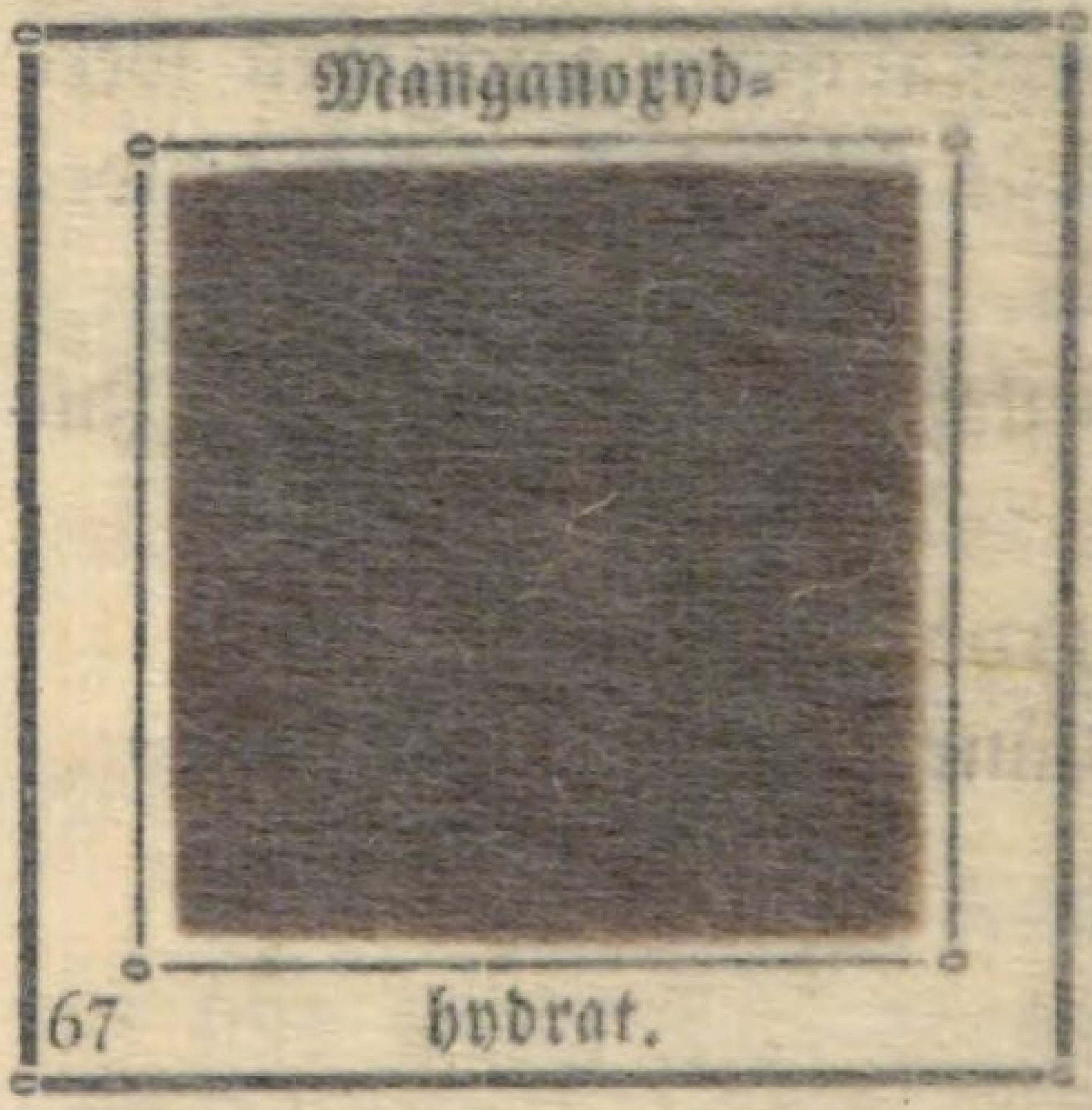
Da er aber nur schwierig krystallisirt, so kommt er als eine trockne Masse in dem Handel vor, die mehr oder minder Wasser enthalten kann. Ganz trocken würden 76½ Pfund 112 Pfund krystallisirtes Manganvitriol entsprechend sein. Oft ist er verunreinigt mit Eisen und Kupfer, die man durch eisenblausaures Kali entdeckt, da es blaue

und rothe Niederschläge macht, indeß das Manganoxydul weiß gefällt wird. Für die Anwendung zum Druck sind diese Beimischungen jedoch ohne Nachtheil.

Obwohl der Manganvitriol eine an der Luft sehr veränderliche Basis enthält: das Manganoxydul, so ist er doch selbst sehr beständig, wie sein Verhalten zum Kattun beweist.

Tränkt man Zeug mit der Auflösung des reinen Manganvitriols, so hat es nach dem Trocknen eine weiße Farbe und das Salz läßt sich durch kaltes Wasser, ohne daß eine Spur zurückbleibt, wieder auswaschen. Die Zeugfaser vermag es nämlich nicht zu zerlegen, und da auch der Sauerstoff der Luft auf die Verbindung ohne Einfluß ist, so findet auch beim Trocknen keine solche Aenderung statt, wie bei Zeug, welches mit einer Auflösung von Eisenvitriol getränkt und dann der Luft ausgesetzt worden.

Mit Gummi verdickt und aufgedruckt verhält sich der Manganvitriol auf gleiche Weise. Reines Wasser nimmt Alles wieder hinweg. Enthält es jedoch ein Alkali, so ist es anders. Dieses fällt, sich mit der Säure verbindend, weißes Manganoxydulhydrat, welches sich beim Luftzutritt in braunes Manganoxydhydrat verwandelt. Man kann daher auf diese Weise Manganbister hervorbringen, wenn man das bedruckte Zeug in starke Kalilauge bringt, wo dann die eben erwähnten Erscheinungen eintreten.




Es fehlt aber den Mustern die scharfe Begrenzung, auch sind Flecke auf dem weißen Grund unvermeidlich, weil das nicht mit der Faser verbundene Oxydulhydrat sich leicht an andern Stellen anhängt und dort ins braune Oxydhydrat übergeht. Dieses dagegen haftet nicht so leicht, wenn es als solches mit der Faser in Berührung kommt,

dagegen aber sehr gut, wenn es auf derselben erst entsteht. Wenn man daher mit Manganvitriol bedrucktes Zeug durch eine starke Kalilauge zieht und sogleich ohne zu spülen aufhängt, so tritt bald das Muster mit dunkelbrauner Farbe hervor, und erscheint, wenn man nun das Zeug nach etwa einer Stunde spült, scharf begrenzt und fleckenlos im weißen Grunde.

Im Großen ist jedoch ein solches Tränken des Zeuges mit starker Kalilauge und Hängenlassen nicht gut ausführbar, daher der Drucker auf ihre Hervorbringung in dieser Weise verzichten muß. Besser erreicht man seinen Zweck, wenn man der Kalilauge gelbes chromsaures Kali hinzusetzt und nun in diese Mischung das bedruckte Zeug bringt. Man wird auch bei verhindertem Luftzutritt das Muster mit dunkelbrauner Farbe erscheinen sehen, weil nun die Chromsäure den Sauerstoff zur Bildung des Manganoxyds hergiebt, wozu sonst die Luft nöthig sein würde. Indem nun aber die Chromsäure Sauerstoff abgiebt oder verliert, wird sie selbst in grünes Chromoxyd verwandelt, das, mit dem Manganoxyd gemengt, die Farbe des Musters mit bilden hilft.

## Essigsaures Manganoxydul.

Das schwefelsaure Manganoxydul wird wie andere schwefelsaure Salze durch Bleizucker zerlegt und in ein essigsaures Manganoxydul verwandelt. Ist das schwefelsaure Salz in einem krystallisirten Zustande, in welchem Fall es 32 Procent Wasser enthält, so sind auf

112½ Pfund schwefelsaures Manganoxydul
190 Pfund Bleizucker

hinlänglich um den Austausch der Bestandtheile, oder die Bildung des essigsauren Manganoxyduls und des schwefelsauren Bleioxyds zu bewirken.

Das essigsaure Manganoxydul verhält sich im Wesentlichen wie das schwefelsaure. Es wird beim Eintrocknen seiner Auflösung nicht zersetzt, indem sich keine Essigsäure

verflüchtigt, wie im Gegentheil die entsprechenden Salze der Thonerde, des Eisens und des Kupfers thun. Es hat daher keine Vorzüge vor dem schwefelsauren Manganoxydul, bloß daß es sich leichter mit Stärke verdicken läßt, was es allerdings in gewissen Fällen sehr anwendbar machen könnte.

Auch wird es ebenfalls durch ein Alkali rasch zerlegt, es scheidet sich Manganoxydulhydrat ab, welches bald in Oxydhydrat durch Sauerstoffaufnahme übergeht. Da die Essigsäure, welche das essigsaure Manganoxydul enthält, mit Kalk ein auflösliches Salz giebt, so wird es auch durch diesen rasch zerlegt, und man könnte damit bedruckte Zeuge in sehr dünne Kalkmilch tauchen, um Manganbister zu erhalten. Es ist dazu aber schon darum nicht zu rathen, weil man später dann das Zeug durch eine schwache Säure nehmen müßte, um den anhängenden Kalk wieder fortzuschaffen.

## Chlormangan.

Diese Verbindung wird meistens in Form einer Flüssigkeit verkauft, weil dies beiden Theilen: dem Fabrikanten wie dem Drucker, am bequemsten ist. Man gewinnt sie nämlich beim Chlorbereiten aus Braunstein und Salzsäure im flüssigen Zustande, womit dann aber auch zugleich die Möglichkeit gegeben ist, daß sie einige dem Kattune sehr schädliche Bestandtheile enthalten kann. Zuerst Chlor. Dieses wird schon an dem scharfen Geruch erkannt, der besonders beim Erwärmen sich zeigt; Chlormangan hat keinen Geruch. Dann Salzsäure. Sie wird leicht entdeckt durch kohlensaures Natron. Das reine Chlormangan hat keine sauren Eigenschaften; wird es daher mit einer Auflösung von kohlensaurem Natron vermischt, so erfolgt eine Zersetzung, die ganz ruhig vor sich geht, indem kohlensaures Manganoxydul als weißer Niederschlag sich abscheidet und Chlornatrium in der Auflösung bleibt. Ist dagegen Salzsäure vorhanden, so wirkt auch diese auf das

kohlensaure Natron, verbindet sich mit dem Natron und treibt die Kohlensäure aus, die dann unter zischendem Geräusch entweicht.

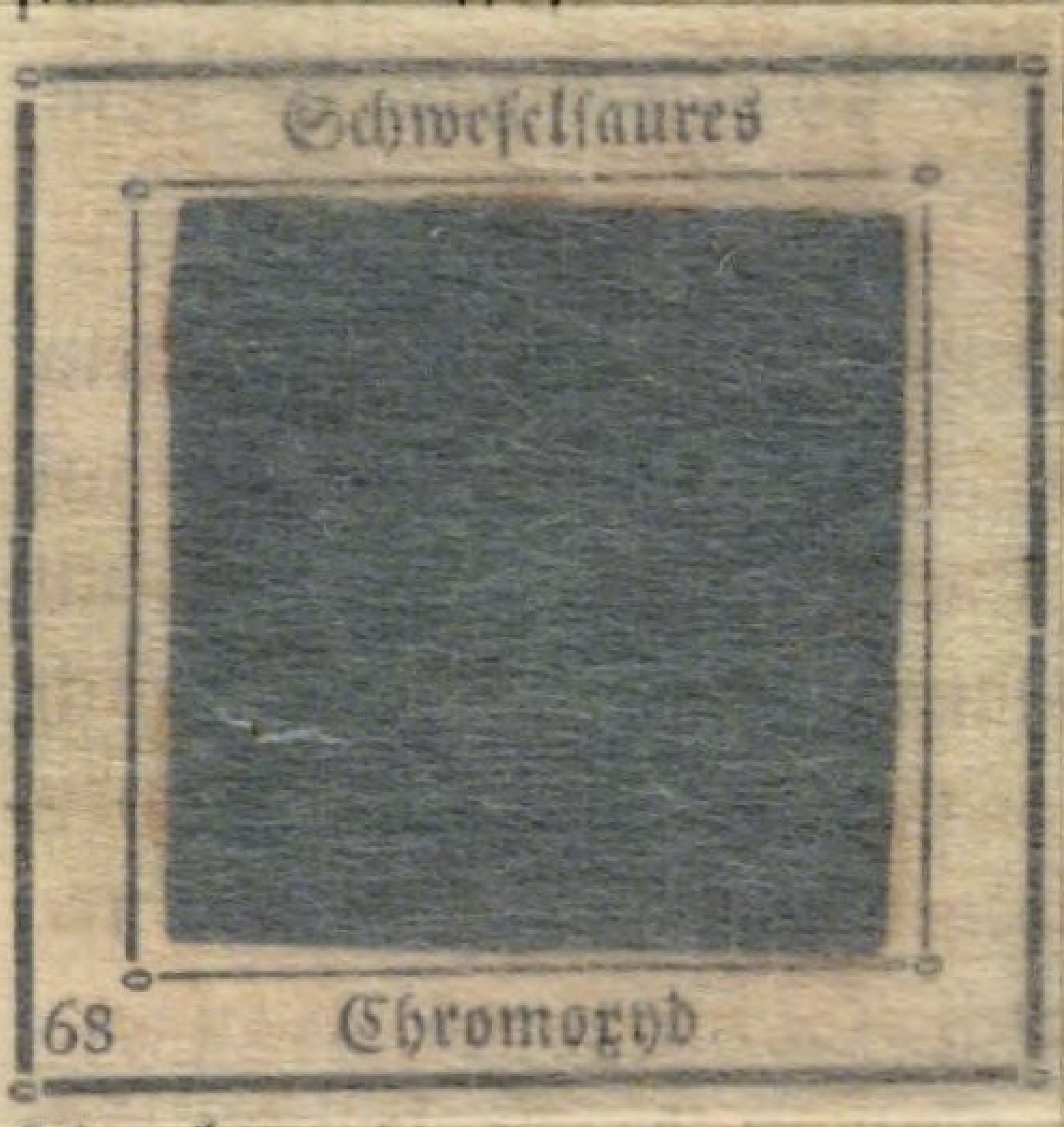
Würde nun mit einem solchen salzsäurehaltigen Chlormangan Zeug getränkt und dieses getrocknet, so würde man bald an der Mürbheit desselben das Dasein der Salzsäure gewahr werden; denn reines Chlormangan ist ohne nachtheilige Wirknng auf die Faser.

Man hat demnach Ursache beim Einkauf von flüssigem Chlormangan vorsichtig zu sein. Ist man jedoch einmal im Besitz eines solchen, welches Salzsäure enthält, so kann man diese ebenfalls durch kohlensaures Natron unschädlich machen. Man setzt nämlich so lange in kleinen Mengen davon zu, als noch ein Aufbrausen erfolgt. Es muß aber unter Erwärmen geschehen, weil zugleich kohlensaures Manganoxydul sich abscheidet, das dann aber in der Salzsäure sich auflöst, so daß das Ganze wieder klar wird. Kommt endlich der Punkt, wo dies nicht geschieht, vielmehr in der Flüssigkeit das weiße Pulver vom kohlensauren Mangan sichtbar ist, so kann man die freie Salzsäure als beseitigt betrachten und die Flüssigkeit ohne Furcht zum Beizen anwenden.

Das chemische Verhalten des Chlormangans ist ganz dem des schwefelsauren und essigsauren Manganoxyduls ähnlich. Denn indem das damit bedruckte Zeug mit Kali- oder Natronlauge zusammengebracht wird, bemächtigen sich diese des Chlors, und weißes Manganoxydulhydrat wird abgeschieden, das dann die schon oft erwähnte Veränderung an der Luft erleidet. Nicht so wirkt Ammoniakflüssigkeit. Das Ammoniak geht mit dem Chlormangan eine im Wasser auflösliche Verbindung ein, so daß nur wenig Manganoxydul auf dem Zeuge niedergeschlagen wird und das Muster nur eine schwach bräunliche Farbe hat.

## Schwefelsaures Chromoxyd.

Dieses Salz läßt sich im Zustande einer schön dunkelgrün gefärbten Flüssigkeit aus rothem chromsauren Kali darstellen, wenn man es mit einem Gemisch aus Weingeist und Schwefelsäure zusammenbringt, wo alsdann unter starkem Aufschäumen und Sieden die Verwandlung von




Chromsäure in grünes Chromoxyd vor sich geht, das nun mit der Schwefelsäure sich zum schwefelsauren Chromoxyd № 68 vereinigt. — Wegen der heftigen Einwirkung der Stoffe auf einander darf man nicht zu große Mengen auf einmal zusammenbringen. Es werden demnach in einer großen Reibschaale

3 Pfund rothes chromsaures Kali
im gepülverten Zustande mit einem noch etwas warmen Gemisch aus
2 Pfund Schwefelsäure und
6 Pfund Wasser übergossen und wohl umgerührt, und diesem eine sorgfältig bereitete Mischung aus
2 Pfund Schwefelsäure und
2 Pfund starkem Weingeist

nach und nach unter Umrühren hinzugefügt.

Man muß, wie gesagt, das Zugießen des schwefelsauren Weingeistes nur in kleinen Portionen bewirken, weil sonst ein gefährliches Ueberkochen erfolgt. Anfangs geht die rothgelbe Flüssigkeit ins Braune über, bis sie zuletzt, wenn aller schwefelsaure Weingeist zugegossen, dunkelgrün erscheint.

Diese schwefelsaure Chromoxydauflösung krystallisirt nicht, sondern trocknet zu einer schön grünen, glänzenden Masse ein, die sich leicht wieder in wenig Wasser auflöst

und mit Tragant verdickt gut drucken läßt. Das Gedruckte wird aber schon durch bloßes Wasser wieder hinweggenommen, weil die Zeugfaser das Salz nicht zu zersetzen vermag. Es muß also auf derselben durch chemische

Mittel zerlegt werden, die, indem sie sich mit der Schwefelsäure verbinden, das Chromoxyd in Verbindung mit Wasser oder als Chromoxydhydrat № 69 auf der Faser niederschlagen. Dies geschieht am zweckmäßigsten durch Ammoniak, indem man das bedruckte Zeug nach dem Trockengewordensein entweder durch eine schwache Auflösung von Ammoniak in Wasser nimmt, oder dasselbe, was noch besser ist, mit Ammoniakgas in Berührung bringt. (Vergl. S. 93.) In letzterm Fall bleibt viel mehr Chromoxydhydrat auf dem Zeuge, weil das Ammoniak in Gasgestalt nicht auflösend darauf wirkt und es beim nachherigen Spülen im Wasser nicht mehr vorhanden ist, um es zu thun. Beim Eintauchen des gedruckten Zeuges in Auflösungen von kohlensaurem oder reinem Kali oder Natron verschwindet dagegen das Muster fast gänzlich.

Leider hat, wie das Probemuster № 69 beweist, das Chromoxydhydrat nur eine blasse, nicht eben schöne Farbe.

Seine Anwendung ist daher in der Druckerei, besonders wenn man die Kosten berücksichtigt, von keinem besondern Werth. Gelänge es jedoch, demselben das Wasser zu entziehen ohne der Faser zu schaden, so würde Chromoxyd № 70 eine sehr ächte Farbe entstehen, die der Drucker vielfältig benutzen könnte.

Es ist mir dieses nicht gelungen. № 70 entsteht nur, wenn das Chromoxydhydrat geglüht wird. Ebenfalls ohne Wasser, aber nicht so dunkel gefärbt soll man es erhalten, wenn man schwefelsaures Chromoxyd mit einem Ueberschuß an Kalilauge vermischt. Der anfangs entstehende Niederschlag löst sich dann wieder auf, indem eine Auflösung von Chromoxyd-Kali entsteht. Diese wird durch Kochen so zerlegt, daß wasserfreies Chromoxyd gefällt wird. Eine solche Fällung auf dem Kattun selbst zu bewerkstelligen will nicht gelingen; denn als ich z. B. diese Auflösung aufdruckte und das Zeug der Einwirkung des Wasserdampfes aussetzte (was einem Kochen in der Wirkung gleich kommt), so zeigte sich nach dem Spülen in Wasser nur wenig Farbe befestigt. Eben so wenig nützt ein Befeuchten des auf dem Zeuge befindlichen Chromoxydhydrats mit starker Kalilauge und Trockenwerdenlassen. Nach dem Spülen ist keine große Veränderung bemerkbar.

Verhalten des Chromoxydhydrats № 69.

Gegen Licht und Luft ist diese Farbe unveränderlich.

Ein Kochen mit Weizenkleie ist ohne alle nachtheilige Wirkung, ja es scheint sogar, als würde die Verbindung mit der Faser dadurch noch inniger.

Seifenwasser wirkt im Kochen sehr vortheilhaft auf die Farbe; sie verliert den grauen Ton und geht in ein recht angenehmes Grün über.

Kohlensaure Natronauflösung wirkt wie das Seifenwasser, nur daß das Grün etwas bläulicher nüancirt wird. Von dem Zeuge nimmt sie selbst bei längerem Kochen nichts herunter.

Schwache Pottaschenauflösung wirkt ebenso. Selbst siedende Kalilauge von 6° B. löst das Chromoxydhydrat nicht vom Zeuge ab, seine Farbe wird dagegen noch etwas dunkler.

Ammoniakflüssigkeit ist ohne alle Wirkung.

Kalkwasser ebenso in der Kälte. Erhitzt man es

dagegen, so tritt dieselbe Veränderung ein, wie beim kohlensauren Natron.

Citronensaft löst die Farbe auf.

Wässerige Schwefel- und Salzsäure ebenfalls. Essig dagegen nicht oder doch erst nach langer Zeit.

Aus diesen Thatsachen folgt, daß das Chromoxydhydrat als eine sehr ächte Farbe betrachtet werden kann, besonders zeigt dies das Verhalten zur siedenden Kalilauge. Es ist daher nur zu bedauern, daß es nicht gelingen will, ihr mehr Tiefe zu geben.

Druckt man auf Chromoxydhydrat rothe chromsaure Kaliauflösung mit Tragant verdickt, so entsteht ein braunes Muster, und zwar dadurch, daß sich die Chromsäure mit dem Chromoxyd zum braunen chromsauren Chromoxyd verbindet. (Vergl. Runge's technische Chemie der nützlichen Metalle. 1. Abtheilung. Berlin 1838. S. 137.)

Wegen der sonstigen chemischen Aehnlichkeit des Chromoxyds mit der Thonerde und dem Eisenoxyd glaubte ich versuchen zu müssen, ob es wie diese zum Vordruck zu benutzen ist und mit den pflänzlichen Farbsäuren satt gefärbte Verbindungen bildet. Das auf dem Zeuge befestigte Chromoxydhydrat wurde demnach in der Krapp-, Gelbbeeren-, Quercitron- und Blauholz-Flotte ausgefärbt. Es fand allerdings eine Einwirkung statt und es bildeten sich die entsprechenden Verbindungen, aber von so matter, unschöner Nüance, daß ich bald diese Versuche als nutzlos aufgab.

Nicht minder erfolglos waren meine Bemühungen beim Vermischen der schwefelsauren Chromoxydauflösung mit Absuden vom Krapp, Quercitron, Galläpfeln ꝛc. und Aufdrukken. Es zeigte sich hier nichts dem Aehnliches, wie es bereits vom schwefelsauren Kupferoxyd angeführt worden. (S. 103.) Das Chromoxyd hat eine viel stärkere Anziehung zu der Schwefelsäure als zu den Farbsäuren, auch wird ihm von keinem dieser Stoffe Sauerstoff entzogen, wie es im Gegentheil beim Kupferoxyd der Fall ist.

## Essigsaures Chromoxyd.

Es entsteht, wenn man Auflösungen von schwefelsaurem Chromoxyd und Bleizucker mit einander vermischt. Hat man das erstere Salz nach der Vorschrift auf S. 130 bereitet, also:

3 Pfund rothes chromsaures Kali,
2 Pfund Schwefelsäure und
6 Pfund Wasser, mit
2 Pfund Schwefelsäure und
2 Pfund Weingeist

nach der angegebenen Weise vermischt, und ist nichts verloren gegangen, so sind

12 Pfund Bleizucker

hinlänglich, um das schwefelsaure Chromoxyd in essigsaures zu verwandeln. Hierbei bleibt das schwefelsaure Kali unzerlegt, gerade so, wie bei der Zerlegung des Alauns durch Bleizucker. (S. 21.)

Die essigsaure Chromoxydauflösung verliert im Kochen keine Essigsäure wie die Auflösung der essigsauren Thonerde und des Eisenoxyds. Auch der Rückstand nach dem Verdampfen bis zur Trockne löst sich wieder vollständig in Wasser auf. Dasselbe ist der Fall mit Kattun, welcher damit bedruckt oder getränkt und getrocknet worden: Wasser nimmt Alles wieder hinweg. Die Kattunfaser vermag also auch nicht einmal der Essigsäure das Chromoxyd zu entziehen. Es ist demnach von diesem Salze nichts für die Druckerei zu hoffen, wenn man es nicht etwa wie das aufgedruckte schwefelsaure Chromoxyd auf dem Zeuge selbst mit Ammoniakgas zersetzen und so das Chromoxyd niederschlagen will; in welchem Fall aber auch nur das Hydrat entsteht, wiewohl etwas dunkler gefärbt als № 69.

## Chlorzinn.

Der Drucker gebraucht zwei Arten Chlorzinn:

1) Einfaches Chlorzinn, welches in Krystallen im Handel vorkommt und Zinnsalz genannt wird.

2) Zweifach-Chlorzinn, welches aus dem Zinnsalz durch Kochen mit Salpetersäure oder durch Einströmenlassen von Chlor in die Zinnsalzauflösung erhalten wird.

Das Allgemeine, auf Färberei und Druckerei Bezughabende dieser beiden Salze ist schon im 1. Bande meiner Farbenchemie 1834, S. 27 ff. angegeben worden. Ich kann hier nur noch von einigen seiner besonderen Anwendungsarten sprechen.

Wenn man Auflösungen von Einfach-Chlorzinn oder Zinnsalz und Anderthalb-Chloreisen oder salzsaures Eisenoxyd mit einander so mischt, daß das Zinnsalz im Ueberschuß vorhanden ist, so wird man bald eine Farbenänderung bemerken, indem das Braun der Eisenauflösung ins Bläulichgrüne übergeht. Der Grund hiervon ist, daß das Chlorverhältniß beider Salze ein anderes wird, indem nämlich das Einfach-Chlorzinn in Anderthalb-Chlorzinn sich verwandelt, und zwar dadurch, daß es dem Anderthalb-Chloreisen so viel Chlor entzieht, daß dieses zu Einfach-Chloreisen wird.

Ganz dasselbe findet Statt, wenn eine Auflösung von Zinnsalz in wässeriger Salzsäure mit Eisenoxyd zusammengebracht wird. Das Eisenoxyd ist ein Anderthalb-Sauerstoffeisen und wird durch Salzsäure allein nicht schnell genug in ein in Wasser auflösliches Chloreisen verwandelt. Ist aber gleichzeitig Zinnsalz vorhanden, so wird sehr rasch neben Wasser und Anderthalb-Chlorzinn ein Einfach-Chloreisen gebildet, das leicht auflöslich ist und keine Farbe hat. Befindet sich daher braunes Eisenoxydhydrat auf Kattun und man druckt eine Beize auf, welche aus

10 Pfund Zinnsalz,
10 Pfund Salzsäure und
10 — 15 Pfund Wasser

mit Gummi verdickt besteht, so verschwindet an der bedruckten Stelle alsbald die gelbbraune Farbe und ein grünliches Weiß kommt zum Vorschein, welches nach dem

Zinnsalz, Salzsäure und

71 Eisenoxydhydrat.

Auswaschen rein weiß erscheint, wie № 71 beweist. Dieses Auswaschen muß in Kreidewasser vorgenommen und nicht zu lange verschoben werden, sondern dann geschehen, wenn die Beize ihre Wirkung gethan hat, sonst bildet sich wegen der Flüchtigkeit der Salzsäure ein Hof um die Muster, auch würde das Zeug von der scharfen Beize zu sehr leiden.

Auch mit Stärke kann diese Beize verdickt werden und es kommt dabei das Verhalten der Salzsäure zur Stärke zu statten, indem diese dadurch schon beim bloßen Vermischen (ohne alle Wärmeanwendung) in einen dicken Schleim verwandelt wird (S. 48). Man bringt daher erst

1 Pfund Stärke mit
1 Pfund Wasser und
3 Pfund Salzsäure zusammen, und setzt dann, wenn sich der Schleim gebildet hat,
3 Pfund Zinnsalz und
2 Pfund Wasser

hinzu und rührt Alles wohl durcheinander. Diese Beize, die sich sehr gut drucken läßt, ätzt auch ganz vollständig, und da eine Verbindung von Stärke mit Zinnoxydul nach dem Spülen im Wasser auf dem Zeuge zurückbleibt, so kann man die ausgeätzten Muster noch ausfärben,

Eisengrund mit Zinnbeize geätzt

wie es hier mit Gelbbeeren und Cochenille geschehen ist, wobei dann natürlich der Eisengrund auch eine entsprechende Farbe annimmt.

Man kann aus diesen beiden Beispielen zugleich entnehmen, daß das Zinnsalz in dieser Verbindung mit Stärke auch als Vordruckbeize zu gebrauchen ist, die man nachher mit Krapp ꝛc. ausfärbt. Zu diesem Zwecke müßte sie aber viel weniger Salzsäure enthalten, oder von der vorhandenen müßte so viel gesättigt werden, als unbeschadet der Schleimigkeit geschehen kann. Dies würde am zweckmäßigsten durch frischgefälltes Zinnoxydulhydrat bewirkt werden.

Für leichte Eisenoxydböden, bei welchen man nur Weiß ausätzen will, also kein Gelb- oder Rothfärben des Musters beabsichtigt, ist diese Beize etwas zu stark und greift zu sehr an. Man muß sie daher mit Gummischleim verdünnen.

Dagegen eignet sie sich sehr gut um schwere Manganoxydböden und die Chromfarben: Gelb und Orange auszuätzen. Sie wirkt auch hier sehr rasch und sicher. Ebenso kann man sie mit Pariserblau vermischt aufdrucken, das durch die Vermittelung der, in der Beize enthaltenen, Stärke viel fester mit der Faser verbunden wird, als es mit einer gummihaltigen Beize geschieht.

Zinnsalz, Salzsäure und

74 Manganoxydhydrat.

Die mit Gummi verdickten, sehr starken Absude von Gelbbeeren, Quercitron, Blauholz ꝛc. können, um bunte Muster auszuätzen, auch der Beize zugemischt werden, aber nur in einem solchen Verhältniß, daß sie nicht zu sehr dadurch geschwächt wird und ihre Aetzkraft verliert.

Würde man in allen den hier erörterten Fällen anstatt des Einfach-Chlorzinns oder des Zinnsalzes, Zwei-

fach-Chlorzinn anwenden, so würde nichts dergleichen geschehen, weil es kein Chlor mehr aufzunehmen vermag, und die Wirkung des Zinnsalzes darauf beruht, daß es, wenn es in Verbindung mit Salzsäure mit solchen Oxyden zusammenkommt, die mehr Sauerstoff als das Zinnoxydul enthalten, ihnen denselben mit Hülfe der Salzsäure entzieht, wodurch einerseits Wasser gebildet wird und andererseits Chlorverbindungen entstehen, die sich leicht in Wasser auflösen. Hiervon ist schon S. 135 in Bezug auf's Eisenoxyd die Rede gewesen. Beim Manganoxyd äußern Zinnsalz und Salzsäure dieselbe Wirkung. Die Salzsäure allein löst es nur sehr schwierig auf, unter Bildung von Wasser und Entwickelung von Chlor. Die Gegenwart von Zinnsalz erleichtert aber diesen Auflösungsprozeß, indem es sich begierig mit dem Chlor zu verbinden trachtet und daher die Salzsäure in ihrer Einwirkung unterstützt.

Die Verbindungen der Chromsäure mit Bleioxyd werden, wie schon bemerkt, gleichweise durch die salzsaure Zinnbeize zerlegt. Die Chromsäure und die Salzsäure tauschen ihre Bestandtheile aus; es entsteht Wasser und Chlorchrom. Das Zinnsalz ist auch hier das die Wirkung beider Beschleunigende, vermöge seines Bestrebens Chlor aufzunehmen.

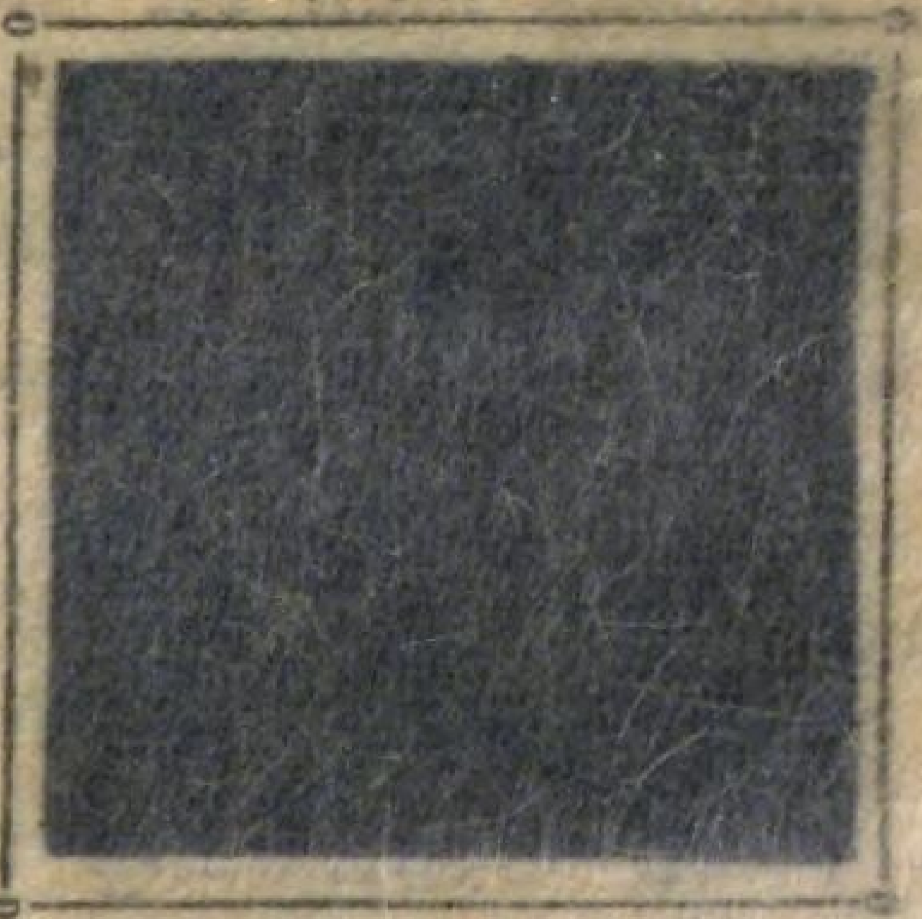
Zunächst entstehen weiße Muster, die aber lange nicht von der Reinheit und Weiße sind wie die, welche man auf Eisen- und Manganoxydböden erhält. Die Ursache hiervon ist, daß bei letzteren lauter auflösliche Verbindungen entstehen, die das Wasser hinwegspült. Bei der Einwirkung der Beize auf chromsaures Bleioxyd dagegen entsteht Chlorblei, welches als schwer auflöslich in Verbindung mit der Faser bleibt. Dieses Chlorblei nun ist sehr veränderlich und kann schon beim Spülen des Zeuges in ei-

nem Fluß, der sehr krautig ist, eine schmutzig weiße Farbe annehmen. Die kleinste Menge Schwefelwasserstoff bewirkt dasselbe.

Da die salzsaure Stärke in der Zinnsalzbeize innerhalb 24 Stuuden viel von ihrer Schleimigkeit verliert und dünne wird, so muß man immer nur so viel auf einmal von obiger Beize mischen, wie an einem Tage verbraucht wird.

Vermischt man die klare, gelbe Flüssigkeit der kalten Indigküpe mit einer Auflösung von Zinnsalz, so entsteht ein grauweißer käsiger Niederschlag, der eine Verbindung von Indigweiß mit Zinnoxydul ist. An der Luft geht die grauweiße Farbe durch Aufnahme von Sauerstoff in Blau über. Man muß daher den Niederschlag in einen leinenen Spitzbeutel sammeln und ohne ihn auszuwaschen durch Pressen von der Mutterlauge befreien. In diesem Zustande läßt er sich mit Zuckerkalk sehr gut vermischen und drucken, und liefert eine sehr haltbare blaue Tafelfarbe.

Tafelfarbe aus



76 Zinnsalz und Indig.

Wenn der Niederschlag schon blau geworden ist, so ist Zuckerkalk allein nicht mehr das rechte Auflösungsmittel, man muß alsdann dazu seine Verbindung mit Zinnsalz anwenden, wovon weiter unten die Rede ist.

## Zinnsalz mit Kalilauge.

### Zinnoxydul-Kali.

Für die Druckerei wäre es äußerst wichtig, wenn die Ammoniakflüssigkeit Zinnoxydul auflöste. Man hätte dann eine Verbindung, die wie Zinnoxydulkali wirkt, ohne alle die Nachtheile beim Drucken, die das Kali wegen seiner auflösenden, zerstörenden Wirkung auf Druckformen, Sieb u. s. w. mit sich führt. Es geschieht aber nicht, selbst

nicht mit Hülfe von Zusätzen, wie Zucker, Weinsteinsäure, Salmiak, die in andern Fällen und bei anderen Salzen oft solche Verbindungen vermitteln.

In Kalilauge löst sich dagegen Zinnoxydul sehr leicht auf, wenn es im Zustande des Hydrats damit zusammengebracht wird. Dies geschieht, wenn man eine Auflösung von Zinnsalz unter Umrühren in eine Kaliauflösung gießt. Der Anfangs entstehende weiße Niederschlag ist Zinnoxydul, und verschwindet immer wieder, so lange noch Kali zum Auflösen vorhanden ist. Wenn endlich etwas unaufgelöst bleibt, hört man mit dem Zugießen auf.

Diese Flüssigkeit enthält außer Zinnoxydulkali Chlorkalium, was für die meisten Anwendungsarten ohne Einfluß ist. Soll es entfernt bleiben, so muß man die Zinnsalzauflösung Anfangs nur mit so viel Kalilauge vermischen, als zur Fällung des Zinnoxyduls hinlänglich ist, den Niederschlag auswaschen und pressen und hierauf in Kalilauge auflösen.

Hierbei muß die Anwendung von Wärme vermieden werden. Zwar befördert dieselbe die Auflösung des Zinnoxyduls in Kalilauge, aber nach deren Vollendung tritt auch leicht Zersetzung ein, indem das Zinnoxydulkali sich in Zinnoxydkali verwandelt, unter gleichzeitiger Abscheidung von metallischem Zinn, welches sich als schwarzes Pulver am Boden lagert. Starke Auflösungen von Zinnoxydulkali erleiden mit der Zeit, auch ohne Wärme, dieselbe Veränderung; es ist also gut, nicht zu große Vorräthe zu halten.

Das Zinnoxydulkali ist das beste Auflösungsmittel des Indigs. Es übertrifft darin bei weitem die Stoffe, deren man sich gewöhnlich zur Darstellung der kalten Küpe bedient (schwefelsaures Eisenoxydul, Kalk und Pottasche). Selbst den Indig, welcher sich in Verbindung mit der Pflanzen- und Thierfaser befindet (blau gefärbte Zeuge), löst es mit Leichtigkeit auf, was mittelst Eisenvitriol und Kalk nicht möglich ist. Ebenso verhält es sich gegen die getrockneten Blätter vom Polygonum tinctorium. Aus die-

sen, welche den Indig im blaugefärbten Zustande enthalten, läßt sich durch Kalk und Eisenvitriol nur sehr wenig Indig ausziehen; indeß sie durch Zinnoxydulkali völlig zu erschöpfen sind.

Der Grund dieser Verschiedenheit liegt eben darin, daß Zinnoxydul und Kalilauge eine Auflösung bilden, Eisenoxydul und Kalilauge dagegen nicht; das Zinnoxydulkali also jedes Fäserchen durchdringt, welches mit Indig verbunden ist, indeß das Eisenoxydul in seinem pulverförmigen Zustande nur oberflächlich zu wirken im Stande ist.

Dieses Verhalten hat mich zu einer Menge interessanter Erfahrungen geführt, die für die Druckerei von großer Wichtigkeit sind. Es ist mir mit Hülfe des Zinnoxydulkalis gelungen, den Indig in Verbindung mit andern Farbstoffen in einem solchen Zustande zu erhalten, daß er in Ammoniakflüssigkeit auflöslich ist und aufgedruckt, fest auf der Faser haftet, wodurch es möglich wird, nicht nur ächtes Tafelgrün, sondern auch eine Menge anderer Farben darzustellen, bestehend z. B. aus Indig, chemisch verbunden mit Farbstoffen des Krapps, der Gelbbeere, des Blauholzes, der Alkanne u. s. w. Hiervon ausführlich später beim Polygonum tinctorium und dem Indig.

Als Beize zum Vordruck findet das Zinnoxydulkali keine Anwendung, schon darum nicht, weil es zu ätzend und auflösend auf die Druckgeräthschaften wirkt.

## Zinnsalz mit Zuckerkalk.

Wird eine Auflösung von Zinnsalz in Zuckersyrup mit einer Zuckerkalkauflösung vermischt, so entsteht unter starker Erwärmung ein dicker Brei, der bald verschwindet und in eine dicke Flüssigkeit übergeht, die, je nach dem Gehalt an Wasser, entweder flüssig bleibt, oder später zur festen Masse erstarrt. Mischt man z. B. eine Zuckerkalkauflösung aus:

1 Pfund Kalk,
6 Pfund Wasser und
2 Pfund Zucker

mit einer Zinnsalzauflösung aus:

1 Pfund Zinnsalz,
2 Pfund Wasser und
1 Pfund Zucker,

so wird der Anfangs dicke Brei unter Erhitzung wieder flüssig, darauf aber so fest, daß er sich kaum bearbeiten läßt. Die Masse ist Anfangs schneeweiß, nimmt aber bald an der Oberfläche eine röthliche Farbe an. Beim gelinden Erwärmen wird sie flüssig, und bekommt dann nach dem Erkalten eine Consistenz, daß sie sich sehr gut drucken läßt.

Ihre Haupteigenschaft besteht darin, daß sie Indig auflöst, man also mit ihrer Hülfe eine sehr ächte blaue Tafeldruckfarbe darstellen kann. Zu dem Ende reibt man Indig mit dem Vierfachen seines Gewichtes trocknen Zucker recht fein, setzt dann etwas Wasser hinzu und rührt ihn unter die Mischung, die man nun in einem bedeckten Gefäß 48 Stunden in gelinder Wärme stehen läßt. Nach Verlauf dieser Zeit hat sich der Indig aufgelöst, und die Mischung kann verbraucht werden. Durch Zusatz von Wasser oder Zucker verdünnt oder verdickt man sie nach Bedürfniß.

Ein sehr dunkles Blau läßt sich auf diese Weise nicht darstellen, weil der Indig sich nicht in bedeutender Menge in der Mischung auflöst. Sehr leicht läßt sich aber damit das Indigweiß-Zinnoxydul verbinden, welches durch Fällen der Indigküpe mit Zinnsalz erhalten wird (S. 139). In diesem Fall bekommt man dann eine satte blaue Farbe. Derselbe Fall ist es mit der durch Salzsäure gefällten Indigwolle (siehe weiter unten), so wie mit deren Auflösung in Ammoniakflüssigkeit.

Dieses Verhalten macht die Nützlichkeit dieser Verbindung von Zuckerkalk mit Zinnsalz recht anschaulich; denn es hat für die blauen Indigtafelfarben immer noch an einer alkalischen Auflösung des Zinnoxyduls als Zusatz gefehlt, die später beim Drucken nicht hinderlich ist. Da Ammoniakflüssigkeit das Zinnroxydul nicht auflöst, so müßte

man sich immer des Zinnoxydulkalis oder Natrons bedienen, die ihre ätzende, auflösende Wirkung sowohl auf die hölzernen Druckformen äußern, als sie auch Bürsten und Sieb unbrauchbar machen und zuletzt ganz auflösen. Der Kalk hat in dieser Verbindung keine solche Wirkung.

Vom Zweifach-Chlorzinn weiß ich hier nichts Neues und Interessantes mitzutheilen. Fast beschränkt sich seine Anwendung darauf, den unächten rothen Tafelfarben aus Rothholz ꝛc. mehr Lüster zu geben. — Es löst das Pariserblau zu einer klaren Flüssigkeit auf, die aber vor anderen wohlfeileren Tafelfarben dieser Art weder an Schönheit, noch an Aechtheit etwas voraus hat.

## Essigsaures Bleioxyd.

Von diesem Salze ist unter dem Namen Bleizucker schon häufig genug die Rede gewesen, und seine Anwendungsweise zur Darstellung essigsaurer Salze aus schwefelsauren, ist schon vielfältig erörtert worden.

Hier habe ich darüber nur Einiges in Bezug auf die Anwendung desselben zum Druck zu sagen, nämlich dieses: daß es sich eigentlich nicht dazu eignet. Es wird auch beim Eintrocknen auf dem Zeuge nicht vollständig von der Faser zerlegt, da nur eine sehr unbedeutende Menge Essigsäure sich verflüchtigt, und nur sehr wenig basisch-essigsaures Bleioxyd von der Faser zurückbehalten wird (Vergl. übrigens Farbenchemie I. B. 1834. S. 24).

Mit Stärkegummi läßt sich seine Auflösung sehr gut verdicken, ohne daß eine Zersetzung eintritt. Man gebraucht auf

1 Pfund Bleizucker und
3 Pfund Wasser:
4 Pfund Stärkegummi.

Diese Mischung läßt sich leicht drucken; durch Spülen in Flußwasser geht aber zugleich mit dem Gummi alles Bleisalz fort, vermöge der schon erwähnten Eigenschaft des Stärkegummi's, die Vereinigung der Oxyde mit der Faser

zu verhindern. Nimmt man aber das bedruckte Zeug durch eine Auflösung von

6 Pfund Glaubersalz und
100 Pfund Wasser,

so schlägt sich so viel schwefelsaures Bleioxyd auf dem Zeuge nieder, daß hernach beim Färben in der gelben, chromsauren Kaliauflösung ein leidliches Chromgelb entsteht. Es gehört aber eine ziemlich lange Zeit dazu, ehe die Färbung vollendet ist. Viel schneller geschieht es dagegen bei Anwendung des basisch-essigsauren Bleioxyds als Druckbeize, wovon ich jetzt reden werde.

## Basisch-essigsaures Bleioxyd.

Wenn man in einem kupfernen Kessel

20 Pfund Bleizucker,
10 Pfund Bleiglätte und
40 Pfund Wasser

so lange unter stetem Umrühren erwärmt, bis die Bleiglätte aufgelöst ist, so hat sich eine Auflösung von basisch-essigsaurem Bleioxyd gebildet, welches sich vom Bleizucker oder dem neutralen essigsauren Bleioxyd dadurch unterscheidet, daß es die doppelte Menge Bleioxyd enthält.

Wenn die Auflösung geschehen ist, ersetzt man das verdunstete Wasser und läßt sie durch Ruhe sich klären.

Man hat nun eine Beize, welche besonders als Vordruckbeize für die Chromfarben dient. Sie wurde bisher mit Tischlerleim verdickt aufgedruckt, weil die andern bisher gebräuchlichen Verdickmittel das Salz zersetzen und ein nicht druckbares Gerinnsel geben. Da aber der Leim damit eine Gallert bildet, die sich nicht gleichmäßig auf's Sieb auftragen läßt und auch nicht gut an den Formen haftet, so kann man nur sehr schwere, keineswegs aber feine Muster damit drucken.

Es ist dies ein großer Uebelstand, der jedoch durch ein anderes, neues Verdickmittel zu beseitigen ist, nämlich durch das mit Säuren dargestellte Stärkegummi (S. 61). Ich habe

S. 64 anzuführen vergessen, daß dieses Gummi auch die, bei andern schleimbildenden Substanzen so seltene, Eigenschaft besitzt, sich in der Auflösung von basisch-essigsaurem Bleioxyd ohne Zersatzung aufzulösen, und damit einen dicken, druckbaren Schleim zu bilden, wenn man auf

20 Pfund Bleibeize
10 Pfund Stärkegummi

nimmt und beide durch anhaltendes Umrühren wohl vermischt.

Die mit dieser Beize bedruckten Zeuge verlieren im Flußwasser gespült den größten Theil der Beize wieder; sie müssen, wie es beim Bleizucker S. 144 angegeben, durch eine Auflösung von Glaubersalz genommen werden, in welchem Fall dann basisch-schwefelsaures Bleioxyd auf die Faser niedergeschlagen wird.

Für sehr feine Muster ist diese Beize gut; für schwere ist sie zu stark, es schlägt sich dann beim Reinigen des Gedruckten, in schwefelsaurer Salzauflösung, mehr Bleioxyd auf die Faser nieder als sie festhalten kann, und die Folge davon ist ein Abfärben und Beschmutzen des weißen Grundes. Man verdünnt in diesem Fall die Beize mit Stärkegummischleim.

Die eigentliche Anwendung dieser Beize ist zur Darstellung der beiden Chromfarben (Gelb und Orange), wovon unten unter der Rubrik „Chromsäure und Bleisalze" gehandelt wird.

Das basisch-essigsaure Bleioxyd giebt mit fast allen Pflanzensäuren unauflösliche Verbindungen. Besonders leicht und vollständig fällt es die Absude von Krapp, Quercitron, Gelbbeeren, Blauholz ꝛc. mit eigenthümlicher, oft sehr schöner Farbe. Um so auffallender ist es daher, daß man es nicht wie die Thonerde und das Eisenoxyd als Vordruckbeize benutzen kann, um es später in der Krappflotte u. s. w. auszufärben. Ich versuchte es vergebens, sowohl mit Bleioxyd, welches durch Glaubersalz, als auch mit solchem, welches durch Kleienabsud auf dem Zeuge befestigt worden.

Man erhält lauter unansehnliche, abgeschabte Farben. Besonders ist ihnen beim Ausfärben die Siedhitze schädlich, wobei auch der weiße Grund sehr beschmutzt wird. Am besten gelang die Verbindung von Bleioxyd mit Blauholz. Sie hat eine nicht unangenehme Lilafarbe und ist sehr ächt gegen Seifenwäsche. Aber es ist nicht möglich, eine satte Farbe und einen reinen weißen Grund zu bekommen.

## Bleizucker mit Zuckerkalk.

Wie das Zinnsalz (S. 141) eben so verbindet sich auch der Bleizucker mit Zuckerkalkauflösung zu einer gleichförmigen, leicht zu druckenden Verbindung. Bereitet man z. B. eine Zuckerkalkauflösung aus:

1 Pfund Kalk,
6 Pfund Wasser und
2 Pfund Zucker

mittelst gelinder Erwärmung, und setzt nun eine Bleizuckerauflösung, bestehend aus

2 Pfund Bleizucker,
2 Pfund Wasser und
1 Pfund Zucker,

gleichfalls gelinde erwärmt, hinzu, so entsteht sogleich nach einigem Umrühren eine dünnflüssige Verbindung, die nach dem Erkalten die Form eines dicken Schleims annimmt.

Spült man das damit bedruckte Zeug, nachdem es trocken geworden, in Flußwasser, so bleibt nur wenig Bleioxyd auf demselben. Nimmt man es aber vorher durch Salmiakauflösung, so schlägt sich eine Verbindung von Bleioxyd mit Kalk auf die Faser nieder, die in rother chromsaurer Kaliauflösung eine satte gelbe Farbe annimmt.

Die hieraus folgende Anwendung dieser Verbindung hat jedoch nichts vor der basisch-essigsauren Bleibeize voraus, ja sie kommt wegen des Salmiaks theurer zu stehen. Dies ist auch nicht der Grund, warum ich ihre Darstellungsweise hier angegeben habe. Es geschah vielmehr wegen ihres eigenthümlichen Verhaltens gegen gelbes

chromsaures Kali. Vermischt man nämlich dieses damit, so erfolgt keine Zerlegung, es entsteht folglich auch kein chromsaures Bleioxyd, die Mischung bleibt vielmehr klar, wie man beim Aufstreichen auf eine Glasplatte sehen kann. Sobald man aber eine Säure hinzusetzt, wird sogleich chromsaures Bleioxyd niedergeschlagen. Ich werde auf diese Verbindung und ihre besondere Anwendungsweise unter der Rubrik „Chromsäure und Bleisalze" zurückkommen.

## Von der Anwendung der Chromsäure und der chromsauren Salze in den verschiedenen Arten der Druckerei.

Für den Drucker ist die Chromsäure eine der wichtigsten Säuren, welche die neuere Chemie kennen, und auf einem wohlfeilen Wege darzustellen gelehrt hat. Sie besitzt ganz ausgezeichnete chemische Eigenschaften, wovon eine der vorzüglichsten die ist, mit den meisten Metalloxyden sich zu eigenthümlich gefärbten Verbindungen zu vereinigen, die unauflöslich in Wasser und auch meistens unveränderlich gegen die gewöhnlichen Einflüsse sind.

Eine andere Eigenthümlichkeit besteht darin, daß sie in Berührung mit andern Stoffen sehr leicht in ihre beiden Bestandtheile: Sauerstoff und Chromoxyd zerfällt. Es giebt dieses Zerfallen zu den mannigfaltigsten Erscheinungen Anlaß und eine Menge neuer, interessanter Verbindungen werden dadurch hervorgerufen, in denen einestheils der Sauerstoff, anderntheils das Chromoxyd einen Bestandtheil ausmacht.

Im Handel kommt die Chromsäure nicht als reine Säure, sondern an Kali gebunden vor, und zwar in zwei verschiedenen Verhältnissen, als: neutrales und saures, oder einfach- und zweifach-chromsaures Kali. Der Färber unterscheidet sie zweckmäßiger durch ihre Farben: als gelbes und rothes chromsaures Kali. Sie werden im Großen bereitet und sind zu sehr wohlfeilen Preisen zu

haben, daher ich hier die nähere Angabe ihrer Darstellungsweise übergehe.

Das gelbe chromsaure Kali ist das einfachsaure Salz, d. h. es enthält nicht mehr Chromsäure als zur vollständigen Sättigung des Kalis erforderlich ist; dies giebt in Zahlen ausgedrückt auf

47 Pfund Kali
52 Pfund Chromsäure,

99 Pfund gelbes chromsaures Kali.

Krystallwasser ist in dem reinen Salze nicht enthalten.

Das rothe chromsaure Kali wird, wie gesagt, auch zweifach chromsaures Kali genannt, weil es noch einmal so viel Chromsäure als das gelbe enthält, nämlich auf

47 Pfund Kali
104 Pfund Chromsäure,

151 Pfund rothes chromsaures Kali,

woraus folgt, daß zweimal 99 oder

198 Pfund gelbes chromsaures Kali
nicht mehr Chromsäure enthalten als
151 Pfund rothes chromsaures Kali,

es also stets vortheilhafter sein wird, das rothe Chromsalz zu kaufen, wenn der Preis des gelben nicht diesem Zahlenverhältniß entsprechend ist.

Uebrigens ist zu bedenken, daß der Färber und Drucker in den meisten Fällen mit diesem sauren Salze färbt und also der Kaligehalt des Salzes ein Hinderniß ist, das erst durch Zusatz einer andern stärkern Säure beseitigt werden muß, wenn die Chromsäure ihre Wirkung thun soll. Nun enthält aber nach der obigen Zahlenzusammenstellung das gelbe chromsaure Kali noch einmal so viel Kali, als das rothe, man wird also auch noch einmal so viel Säure nöthig haben, um das Kali von der Chromsäure zu trennen und das gelbe Salz dem rothen, in Bezug auf das Färbevermögen, gleich zu machen. Wenn demnach auf

151 Pfund rothes chromsaures Kali
49 Pfund Schwefelsäure

hinlänglich sind, um alles darin enthaltene Kali in schwefelsaures Kali zu verwandeln, so braucht man dagegen auf

198 Pfund gelbes chromsaures Kali
98 Pfund Schwefelsäure,

um den gleichen Zweck zu erreichen. In beiden Fällen befindet sich nun gleichviel Chromsäure im freien, nicht an Kali gebundenem Zustande, aber in dem einen Fall sind die Kosten für die Schwefelsäure die doppelten.

Die eben angeführten Zahlenverhältnisse verdienen auch in anderer Hinsicht die größte Beachtung des Färbers. Bei der Darstellung des gewöhnlichen Chromgelbs auf Kattun wird nämlich immer noch der Fehler begangen, daß man zu der Auflösung des Chromsalzes (worin der mit der Bleibeize bedruckte Kattun gelb gefärbt werden soll) bloß nach Gutdünken Säure hinzufügt, also nie vor einem Ueberschuß gesichert ist, der meist sehr nachtheilig auf die Farbe wirkt. Um also hierbei sicher zu gehen, und auch nicht alle Chromsäure auf einmal in Freiheit zu setzen, was auch schädlich wirkt, ist es nöthig, den Gehalt der Chromsalzauflösung an gelbem oder rothem chromsauren Kali zu kennen und dann die entsprechende Menge Schwefelsäure nach und nach hinzuzuthun, wie der Färbungsprozeß fortschreitet. Da nun immer ein Ueberschuß an Chromsalz zum Färben nöthig ist, und man mehrere Tage lang mit derselben Auflösung färbt, der von Zeit zu Zeit Schwefelsäure und Chromsalz zugesetzt wird, so muß hierüber förmlich Buch geführt werden.

Zur Darstellung des Chromorange kann man sich nur des gelben chromsauren Kali's bedienen. Es ist, wie jetzt die Preise stehen, am vortheilhaftesten, sich dieses Salz selbst aus dem rothen zu bereiten, indem man die Säure mit Pottaschenauflösung sättigt. Wegen des verschiedenen Kaligehaltes der Pottasche ist jedoch dieses Verfahren etwas schwierig und unsicher, da ein Pottaschenüberschuß sehr

schädlich auf das Orange wirkt. Besser gelingt es mit kohlensaurem Natron, indem dies im krystallisirten Zustande immer gleichviel Natron enthält, so daß man bei Anwendung von

143 Pfund krystallisirtem kohlensauren Natron auf

151 Pfund rothes chromsaures Kali

überzeugt sein kann, daß beide Salze im richtigen Verhältnisse genommen sind. Da hier die überschüssige Chromsäure sich mit dem Natron verbindet, so wird die Kohlensäure in Freiheit gesetzt, die mit einem heftigen Aufbrausen entweicht. Die Mischung beider Salze muß also langsam und in großen Gefäßen vorgenommen werden. Am besten ist es hierbei, das Chromsalz in Pulverform mit der Auflösung des kohlensauren Natrons nach und nach zu vermengen; es wird sich alsdann nur immer so viel davon auflösen, als durch Natronaufnahme in den Zustand des gelben Salzes übergeht, denn dieses ist auflöslicher im Wasser als das rothe.

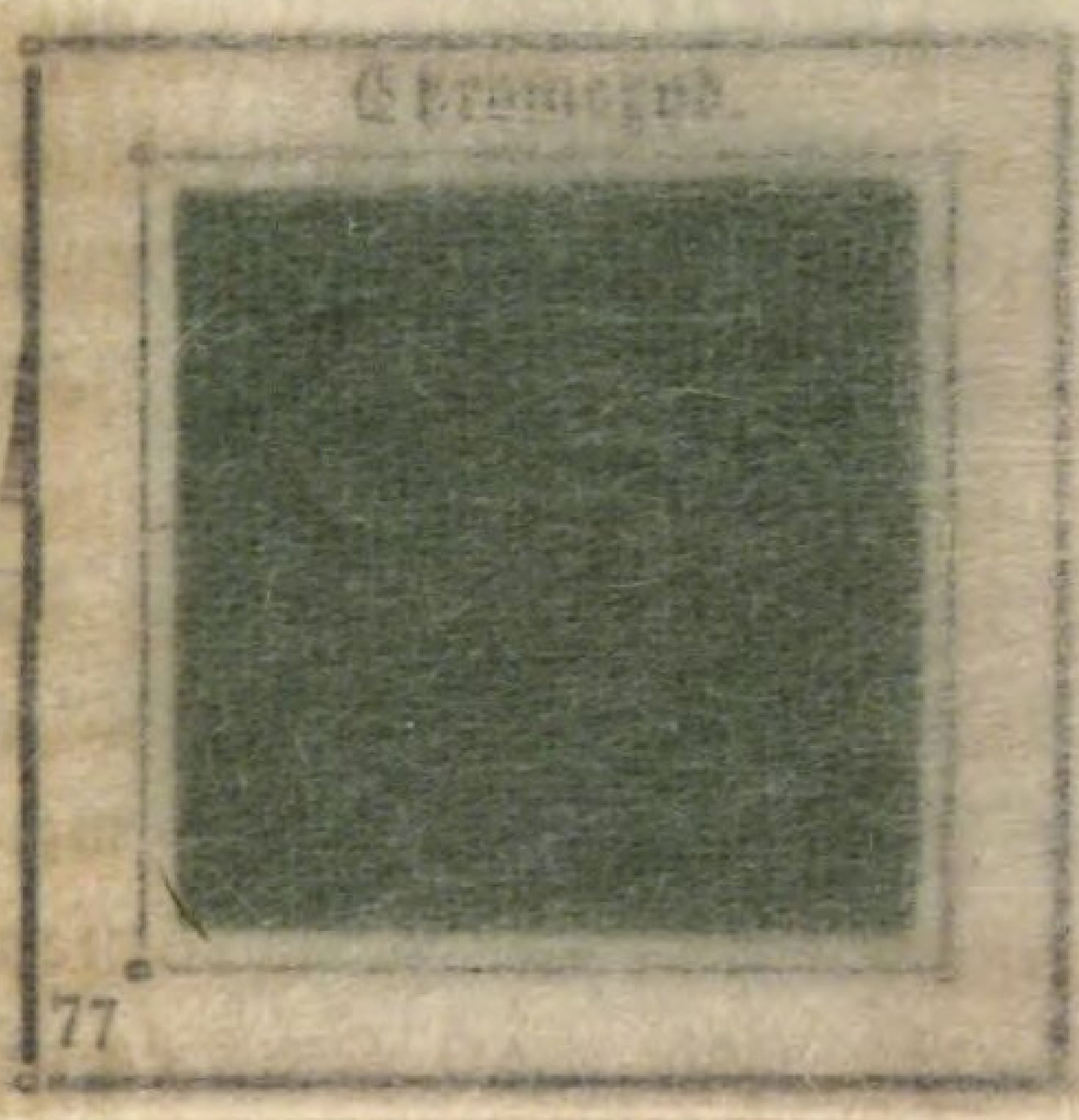
Man hat hier nun freilich ein Gemenge von chromsaurem Kali und chromsaurem Natron, das zwar für den Handel nicht geeignet sein möchte, aber beim Orangefärben vollkommen seinem Zweck entspricht und eben so wirkt, wie das reine gelbe Kalisalz, indem auch hier, wie in den meisten Fällen, das Natron eine dem Kali gleiche Wirkung äußert.

Da das rothe chromsaure Kali in dunkelrothen, säulenförmigen Krystallen im Handel vorkommt, so kann es nicht leicht verfälscht werden, ohne daß man es sogleich entdeckte. Mit dem gelben chromsauren Kali ist es anders; dies hat trotz seiner hellen Farbe doch ein solches Färbevermögen, daß durch 1 Pfund desselben 40,000 Pfund Wasser noch merklich gelb gefärbt werden, und 20 Pfund eines weißen Salzes, z. B. Salpeter, mit der Auflösung von 1 Pfunde gelbem chromsauren Kali vermischt und getrocknet, noch so gelb erscheinen, als wäre es das Chromsalz allein.

Dergleichen Verfälschungen sind nicht immer schnell

und leicht zu entdecken, und für den Fabrikanten handelt es sich auch nicht bloß darum, ob ein solches Salz fremde Beimischungen enthält, denn sie sind in kleiner Menge unschädlich, sondern wieviel davon darin enthalten ist, um die Preiswürdigkeit des Salzes danach zu beurtheilen. Weiter unten komme ich auf diesen Gegenstand zurück.

Eine ganz eigenthümliche Rolle spielt die Chromsäure




in der Druckerei durch die beiden Stoffe, welche ihre Bestandtheile ausmachen: Chromoxyd und Sauerstoff, und durch die leichte Art, mit welcher sie durch das Hinzukommen anderer Stoffe getrennt werden können. Diese Stoffe verbinden sich entweder mit einem der Bestandtheile: dem Sauerstoff, und scheiden den andern: das Chromoxyd, ab. In diesem Fall tritt entweder nur einer in Wechselwirkung, oder es wirken gleichzeitig zwei Stoffe ein, wovon der eine sich des Sauerstoffs, der andere des Chromoxyds bemächtigt und damit neue Zusammensetzungen bildet.

Man kann die Produkte dieser Chromsäure-Zersetzungen unter 6 Abschnitte bringen. Es entsteht nämlich:

1) reines Chromoxyd,
2) Chromoxyd in Verbindung mit Wasser, oder Chromoxydhydrat,
3) Chromoxyd in Verbindung mit Oxyden,
4) Chromoxyd in Verbindung mit Säuren,
5) Chromoxyd in Verbindung mit Chromsäure,
6) Chromoxyd in Verbindung mit Pflanzenstoffen.

Die meisten derselben sind für den Drucker von Wichtigkeit, daher ich sie hier, durch Beispiele erläutert, näher betrachten will.

In reines Chromoxyd verwandelt sich die Chromsäure durch Erhitzen des Kalisalzes mit Salmiak. Mengt man

2 Pfund gelbes chromsauraus Kali mit
3 Pfund Salmiak,

und erhitzt das Gemenge in einem irdenen Tiegel bis zum Glühen, so bekommt man eine grüngefärbte lockere Masse, die aus Chromoxyd und Chlorkalium besteht. Durch Erwärmen mit Wasser löst sich das Chlorkalium auf und hinterläßt das Chromoxyd als ein sehr feines, weiches Pulver. Ein solches befindet sich auf dem Muster № 77, S. 151. Dort ist es mit Tragant aufgetragen und wäscht sich herunter. Es würde also nur höchstens zum Oeldruck auf Seide zu gebrauchen sein, dazu ist es aber nicht schön genug.

Der chemische Vorgang bei dieser Umwandlung ist folgender. Die Chlorwasserstoffsäure oder Salzsäure, welche im Salmiak enthalten ist, verbindet sich mit dem Kali, wodurch Chlorkalium und Wasser entstehen. In Folge dessen vereinigen sich nun die Chromsäure und das Ammoniak mit einander zu chromsaurem Ammoniak. Dieses kann aber bei zunehmender Hitze nicht bestehen: der Wasserstoff des Ammoniaks verbindet sich mit einem Antheil Sauerstoff der Chromsäure, wodurch einerseits Wasser und Stickgas entstehen, welche entweichen, und andrerseits Chromoxyd, welches zurückbleibt.

In Chromoxydhydrat geht die Chromsäure über, wenn sie mit Schwefelalkalien und Wasser bei Siedhitze zusammengebracht wird. So ist dies unter Anderm der Fall, wenn man in eine kochende Auflösung von gelbem chromsauren Kali eine Auflösung von Fünffach-Schwefelkalium gießt. Es scheidet sich sogleich ein grünes Chromoxydhydrat ab. Der Körper, welcher in diesem Fall der Chromsäure den Sauerstoff entzieht, ist der Schwefel, er geht dadurch in

Schwefelsäure über, die, mit dem Kali zu schwefelsaurem Kali verbunden, in der Mutterlauge bleibt.

Ohne Anwendung von Siedhitze geht hier die Verwandlung von Chromsäure in Chromoxydhydrat nur langsam vor sich. Daher entsteht auch kein Grün, wenn man in die Mischung beider Auflösungen Kattun eintaucht und trocknen läßt. Legt man ihn noch feucht auf eine mit Wasserdampf geheizte Platte, so erfolgt die Zersetzung und die grüne Farbe tritt hervor, aber so ungleich, daß davon für den Druck kein Heil zu erwarten ist. Das Probemuster № 78, welches diese Verbindung nur anschaulich machen soll, läßt durch Waschen im Wasser die Farbe fahren, weil sie nur mit Tragant aufgetragen ist.

Die dritte Zersetzungsart der Chromsäure tritt ein, wenn eine Auflösung von chromsaurem Kali mit einer Eisenoxydulsalzauflösung zusammengegossen wird, oder wenn man Eisenvitriolauflösung mit Gummi verdickt aufdruckt und nun das Zeug in eine Auflösung von gelbem chromsauren Kali taucht. Es entsteht eine braune Verbindung, die rücksichtlich der Farbe nicht viel vor den Eisenoxydfarben

voraus hat. Aber ihre Zusammensetzung ist merkwürdig, weil darin das grüne Chromoxyd mit dem rothen Eisenoxyd chemisch verbunden ist und daher Chromoxyd-Eisenoxyd genannt wird. Das Eisenoxydul des Vitrols entzieht nämlich der Chromsäure so viel Sauerstoff, daß er sich in Eisenoxyd verwandelt. Gleichzeitig wird nun die Chromsäure zu Chromoxyd und beide vereinigen sich im Moment der Entstehung.

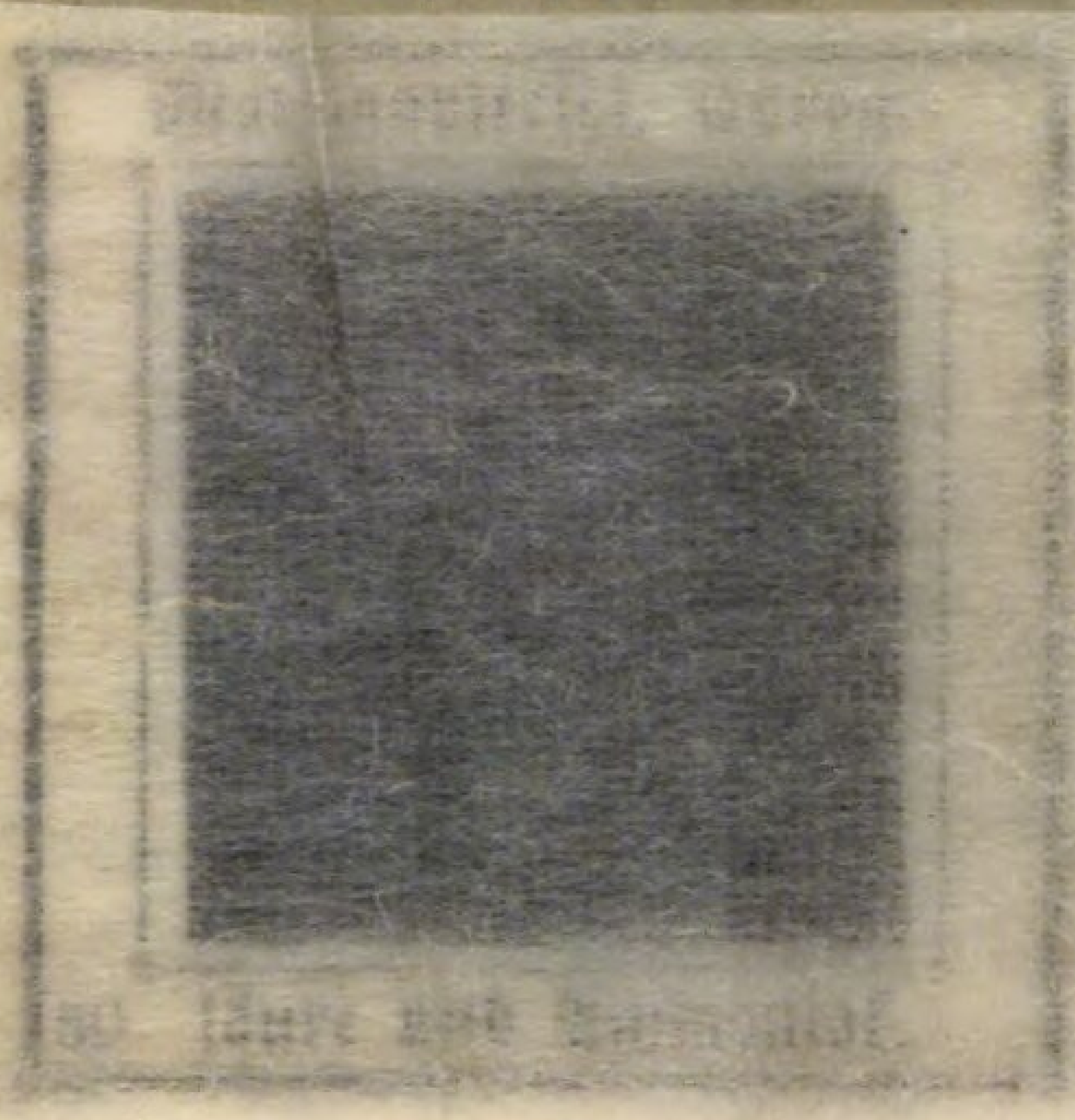
Aehnlich ist die Wechselwirkung zwischen einem Manganoxydulsalz und dem chromsauren Kali, wenn man ihre Auflösung mit einander vermischt. Auch hier wird das

Manganoxydul zu Manganoxyd, indem gleichzeitig aus der Chromsäure Chromoxyd entsteht; nur gehen beide keine chemische Verbindung ein, sondern sind bloß in dem Niederschlage, der auch noch Chromsäure enthält, gemengt.

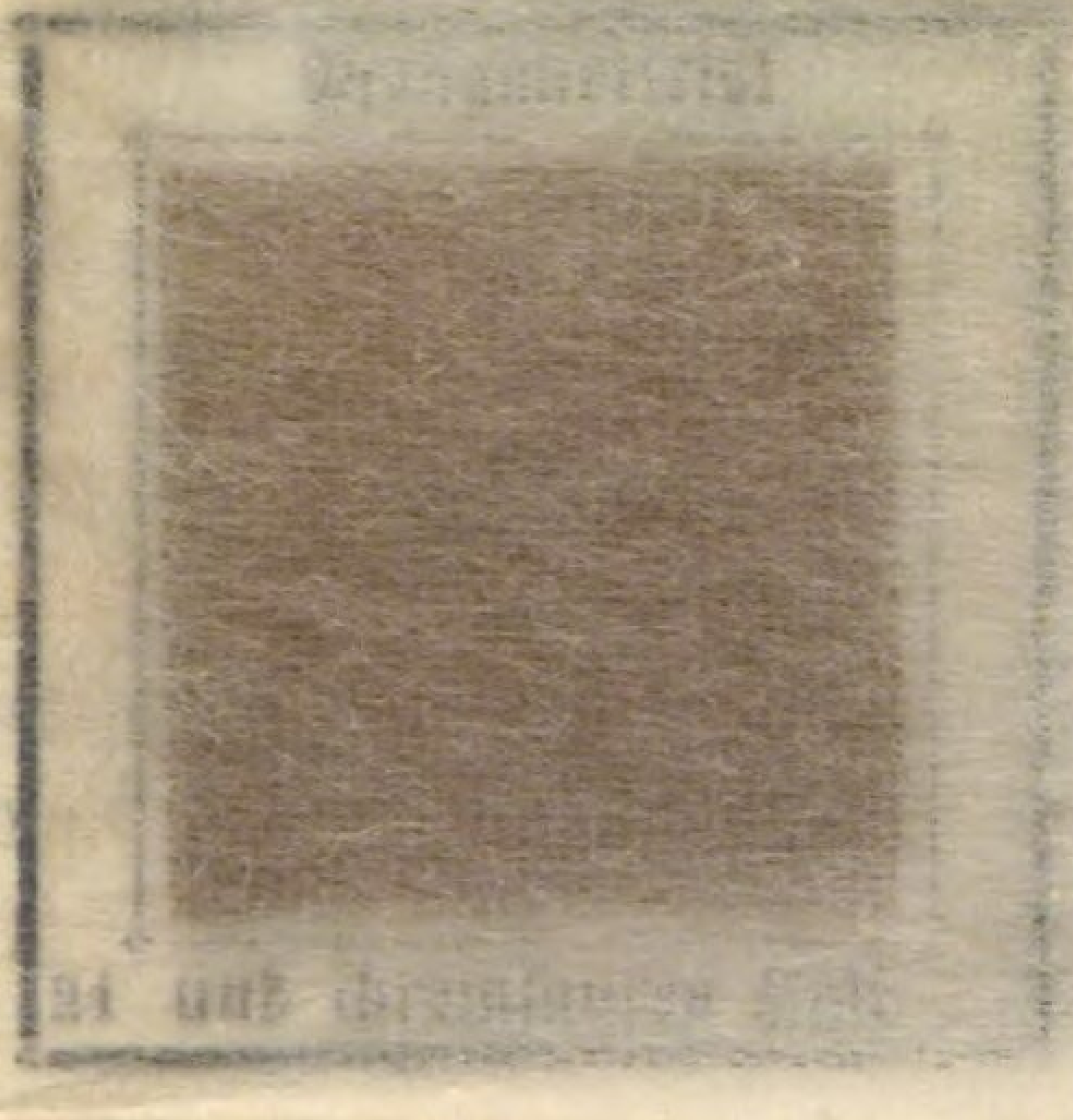
Die beschriebene Zerlegung erfolgt aber nur dann, wenn keine Säure vorwaltet, man also z. B. schwefelsaures Manganoxydul und gelbes chromsaures Kali mit einander vermischt. Wählt man anstatt des letztern Salzes rothes chromsaures Kali, so erfolgt sogleich keine Zersetzung, und man kann eine Mischung von

3 Pfund trocknem Manganvitriol,
3 Pfund rothem chromsauren Kali und
24 Pfund Tragantschleim

aufdrucken, ohne daß anfangs eine bedeutende Farbenveränderung bemerkbar wird.



So wie aber das Zeug in Ammoniakgas gebracht wird, tritt sie ein. Das Ammoniak verbindet sich nämlich mit der Schwefelsäure des Manganvitriols, wodurch Manganoxydul abgeschieden und mit der Chromsäure in Wechselwirkung gebracht wird, in Folge deren die Chromsäure Sauerstoff an das Manganoxydul abgiebt, wodurch beide in die entsprechenden Oxyde: grünes Chromoxyd und braunes Manganoxyd, verwandelt werden.



Läßt man das mit der Beize bedruckte Zeug mehrere Stunden hangen, so tritt die braune Farbe auch ohne Ammoniak hervor, nur mit dem Unterschied, daß sie etwas heller ist und mit den hellen Catechufarben Aehnlichkeit hat. Hierbei kann man zugleich bemerken, daß Stellen, welche vorzugsweise vom Tages-

licht getroffen werden, sich eher bräunen als andere. Sehr lange darf man das Zeug aber nicht unausgewaschen hangen lassen, weil es sonst angegriffen wird und an den bedruckten Stellen leicht zerreißt.

Taucht man das so gebräunte Zeug in Wasser, welches Ammoniak enthält, so nimmt es noch die dunkle Farbe von № 80 an. Das Muster bleibt dabei scharf begrenzt und der weiße Grund bleibt rein (was vor dem Braungewordensein nicht der Fall ist), so daß man sich hier recht gut des ammoniakhaltigen Wassers anstatt des Ammoniakgases bedienen kann.

Die Beize zersetzt sich nicht so leicht, so lange sie feucht ist; was aber am Gefäße eintrocknet, läßt sich nicht mehr unzersetzt aufweichen und verhält sich wie der trockne Druck.

Gegen Licht und Luft ist diese Farbe sehr ächt. Ebenso erträgt sie ein Kochen mit Weizenkleie, Seife, kohlensaurem Natron, Pottasche sehr gut, ohne eine merkliche Veränderung zu erleiden. Ammoniakflüssigkeit und Kalkwasser, so wie schwache Säuren, sind gleichfalls ohne Einwirkung. Schwefelsäure und Salzsäure dagegen lösen die Farbe auf; nicht minder wird sie durch saure Zinnbeize vom Zeuge herunter geätzt.

Es folgt demnach hieraus, daß das chromsaure Kali in Verbindung mit Manganvitriol eine äußerst brauchbare, sehr wohlfeile braune Tafelfarbe giebt. Für viele Fälle ist die Beize, womit № 80, S. 154 dargestellt worden, zu stark, man kann, wenn das Braune heller ausfallen soll, mindestens noch die Hälfte mehr Tragantschleim zusetzen. In Ermangelung von Manganvitriol kann auch das Chlormangan zur Darstellung dieser Beize dienen.

Mit großer Leichtigkeit wird aus der Chromsäure das Chromoxyd gebildet, wenn der Stoff, welcher ihr den Sauerstoff entzieht, zugleich in eine Säure sich verwandelt, womit es sich verbinden kann. Dies geschieht, wenn Chromsäure und schweflige Säure zusammen treffen. Tränkt man z. B. Zeug mit einer Auflösung von chromsaurem Kali

und hängt es noch feucht in einem Gefäß auf, worin Schwefel brennt, also schweflige Säure befindlich ist, so nimmt es in kurzer Zeit eine schöne, grüne Farbe vom gebildeten schwefelsauren Chromoxyd an. Die Chromsäure verliert nämlich hier ihren Sauerstoff an die schweflige Säure, wodurch einerseits Chromoxyd, anderseits Schwefelsäure entsteht, deren Entstehung und Verbindung hier in einen Moment zusammen fällt. Taucht man daher das grüngefärbte Zeug in Wasser, so wird es bald entfärbt, weil das schwefelsaure Chromoxyd sich in demselben auflöst.

Eben so rasch wie schweflige Säure wirkt Schwefelsäure in Verbindung mit Weingeist. Ein Beispiel dieser Art ist bei der Darstellung des schwefelsauren Chromoxyds aus rothem chromsauren Kali S. 130, № 68, schon vorgekommen.

Die Weinsteinsäure bewirkt dasselbe auch ohne Weingeist. Kocht man z. B.

1 Loth chromsaures Kali mit
2 Loth Weinsteinsäure

und hinlänglichem Wasser, so geht, unter Einwicklung von Kohlensäure, die Anfangs entstehende braune Farbe bald in die grüne über, und es ist weinsteinsaures Chromoxyd entstanden. Es ist dies zwar für die Druckerei ohne Werth, kann aber dazu dienen, einen etwaigen Gehalt an schwefelsauren Salzen zu entdecken, womit das gelbe chromsaure Kali sehr leicht verfälscht vorkommen kann, indem es sich mit schwefelsaurem Kali zu einem Doppelsalz vereingt, das an 56 Procent vom letzteren enthält.

Die Prüfung geschieht mit Chlorbarium. Bewirkt dies in der Auflösung des weinsteinsauren Chromoxyds einen weißen Niederschlag, der sich nicht in Salpetersäure auflöst, so ist dies ein Beweis, daß er aus schwefelsaurem Baryt besteht, gebildet aus dem Chlorbarium und irgend einem schwefelsauren Salze, welches in dem Chromsalz enthalten war. Die Menge dieses Niederschlags giebt einen Maaßstab für die Menge der fremden Beimischung, indem z. B.

116 Gran schwefelsaurer Baryt
76 Gran schwefelsaures Kali

anzeigen.

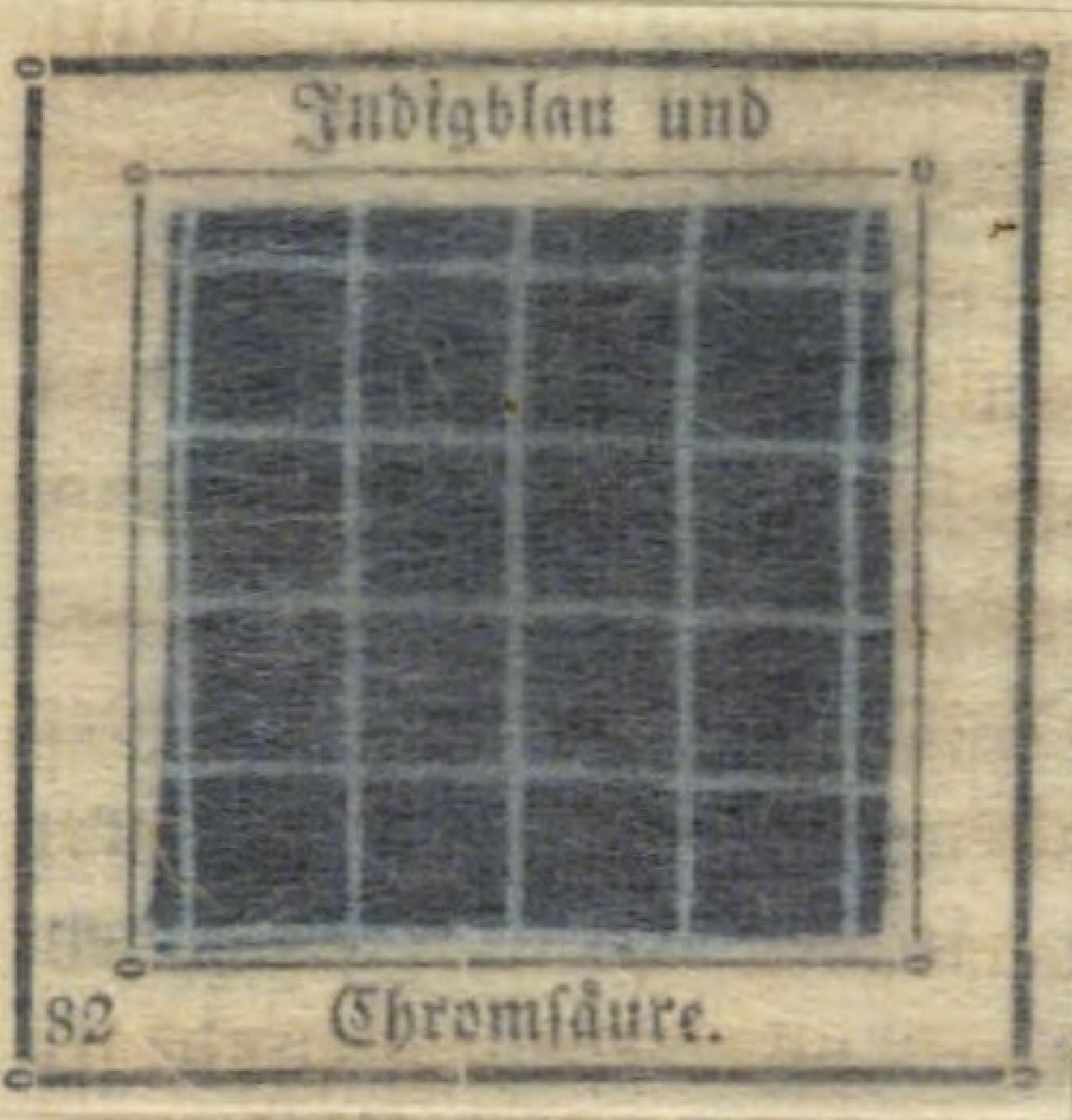
Man könnte fragen, warum das Chromsalz erst mit Weinsteinsäure gekocht werden muß, um mit Chlorbarium das schwefelsaure Salz zu entdecken? Dies geschieht um die Chromsäure zu zerstören. Diese fällt nämlich auch den Baryt in Form eines unlöslichen Pulvers (chromsaurer Baryt), das, obwohl hellgelb, leicht mit schwefelsaurem Baryt verwechselt werden kann. Aus diesem Grunde ist ist es auch nöthig, einen Ueberschuß an Weinsteinsäure, oder so viel, wie oben vorgeschrieben, anzuwenden, damit keine Chromsäure unzerlegt bleibe und sich Alles in Chromoxyd verwandle.

In den hier angeführten Fällen wird neben der Chromsäure auch stets der andere Stoff: die schweflige Säure, der Weingeist, die Weinsteinsäure zersetzt, und diese werden in andere Verbindungen umgewandelt. Natürlich erstreckt sich dies auf noch eine große Menge von anderen Stoffen, die gleichfalls zerstört werden, wenn die Chromsäure gleichzeitig mit einer andern Säure auf sie einwirkt. Ein recht interessantes Beispiel giebt der Indig.

Bringt man zu einer Auflösung des Indigs in Schwefelsäure chromsaures Kali, so verschwindet die blaue Farbe, weil der Indig zerstört wird. Der Sauerstoff, den die Chromsäure so leicht fahren läßt, wirft sich hier auf den Indig, und es erfolgt ein ähnlicher Zersetzungsprozeß, als wenn man Chlor zu der schwefelsauren Indigauflösung gethan hätte.

Kommt der, mit der Baumwollenfaser verbundene Indig, also ein in der Küpe blaugefärbtes Stück Kattun, unter ähnlichen Verhältnissen, mit Chromsäure zusammen, so wird er gleichfalls zerstört, und demnach das blaue Zeug gebleicht.

Man hat diese Thatsachen auf eine sehr sinnreiche Weise benutzt, um auf indigblauem Grund weiße Muster aus-




zuätzen. Ein in der kalten Küpe blaugefärbtes Stück Zeug wird mit der Auflösung von rothem chromsauren Kali getränkt und getrocknet und mit einer Beize bedruckt, die aus Weinsteinsäure, Kleesäure und etwas Salpetersäure, mit gerösteter Stärke verdickt, besteht. So wie diese saure Beize das Zeug berührt, entsteht ein leichtes Aufbrausen und die Stelle wird weiß.

Die Erklärung dieses Vorgangs folgt ganz einfach aus dem Obengesagten. Die Säuren zersetzen das Chromsalz, sich mit dem Kali verbindend und die Chromsäure frei machend. Diese tritt nun in Wechselwirkung mit den vorhandenen Stoffen, als da sind: die Säuren, der Indig und die Baumwollenfaser, und der am leichtesten zu zerstörende wird dabei vorzugsweise das Opfer. Dieser ist der Indig; indem die Chromsäure mit ihm zusammen trifft, entsteht auf der einen Seite Chromoxyd, auf der andern Seite Kohlensäure und Wasser. Das Chromoxyd wird von den Säuren aufgenommen, Kohlensäure und Wasser entweichen und der Zersetzungsprozeß ist beendigt.

Man sieht, daß in diesem Fall dasselbe Produkt erzielt wird, was man mittelst der Weißreservage in der kalten Küpe erhält, nur hier mit mehr Umständen und Kosten, aber auch sicherer. Die Nothwendigkeit, das Zeug durchaus mit Chromsalz zu tränken, ist unvortheilhaft, weil dies zu großen Verlust bedingt, da es beim Spülen verloren geht. Gewiß könnte man aber den größten Theil desselben wieder gewinnen, und zur Darstellung von Chromgelb benutzen. Man müßte das Zeug vor dem Spülen im Fluß durch Kreidewasser nehmen. Es wird sich darin das Chromsalz ohne Zersetzung auflösen, und die freien Säuren werden durch die Kreide beseitigt, so daß ihre zersetzende Wirkung auf das Chromsalz aufhört.

Besser wäre freilich eine Beize, welche die Chormsäure in einem solchen Zustande enthielte, daß sie ohne Weiteres auf das blaugefärbte Zeug aufgedruckt werden könnte und nun hier ihre bleichende Wirkung äußerte. Eine solche läßt sich wirklich darstellen durch Auflösen von

5 Pfund rothem chromsauren Kali in einem wieder erkalteten Gemisch aus
5 Pfund Schwefelsäure und
30 Pfund Wasser.

Diese Flüssigkeit ist dunkel braunroth und von ausgezeichneter Wirkung. Läßt man z. B. einige Tropfen auf indigblau oder krapproth gefärbten Kattun fallen, so erscheinen in wenig Minuten die Stellen gebleicht. Mit den andern minder ächten Farben erfolgt dies noch schneller.

Es gilt nun das rechte Verdickmittel für diese Beize zu finden, um damit drucken zu können. Dies ist mir nicht gelungen. Wie auf gefärbte Stoffe, so wirkt sie auch auf ungefärbte zersetzend ein. Ein Stück Zucker, damit übergossen, wird in zehn Minuten blaugrün gefärbt vom entstandenen schwefelsauren Chromoxyd. Auf Senegalgummi und Tragant ist die Wirkung nicht so heftig, da sobald keine Farbenveränderung eintritt und die damit verdickte Beize sehr lange die ursprünglich gelbe Farbe behält. Dennoch weicht sie in ihrer Wirkung von der unverdickten Beize bedeutend ab, da sie nur sehr unvollkommen bleicht. Es ist also noch ein Verdickmittel aufzusuchen, welches diesen Fehler, die Bleichkraft der Beize zu schwächen, nicht hat, was mir bis dahin nicht hat gelingen wollen.

Sollte man zur Auffindung eines solchen gelangen, so ist jedoch zu bedenken, daß diese Beize sehr viel Schwefelsäure enthält, die beim Trocknen der Zeugfaser sehr schädlich werden kann, und man daher genöthigt ist das Zeug nach dem Druck sehr bald zu spülen. Wahrscheinlich könnte aber die Schwefelsäure in der Beize durch Phosphorsäure ersetzt werden, die lange nicht so nachtheilig auf die Faser

wirkt. Freilich wäre die reine Phosphorsäure zu theuer, aber die unreine, aus Knochenasche dargestellte, wird dieselben Dienste leisten.

Wollte man weniger Schwefelsäure nehmen, als S. 159 vorgeschrieben, so würde man seinen Zweck nicht erreichen, denn um eine Beize von größtmöglichster Wirksamkeit zu erhalten, sind auf

151 Pfund rothes chromsaures Kali

196 Pfund Schwefelsäure,

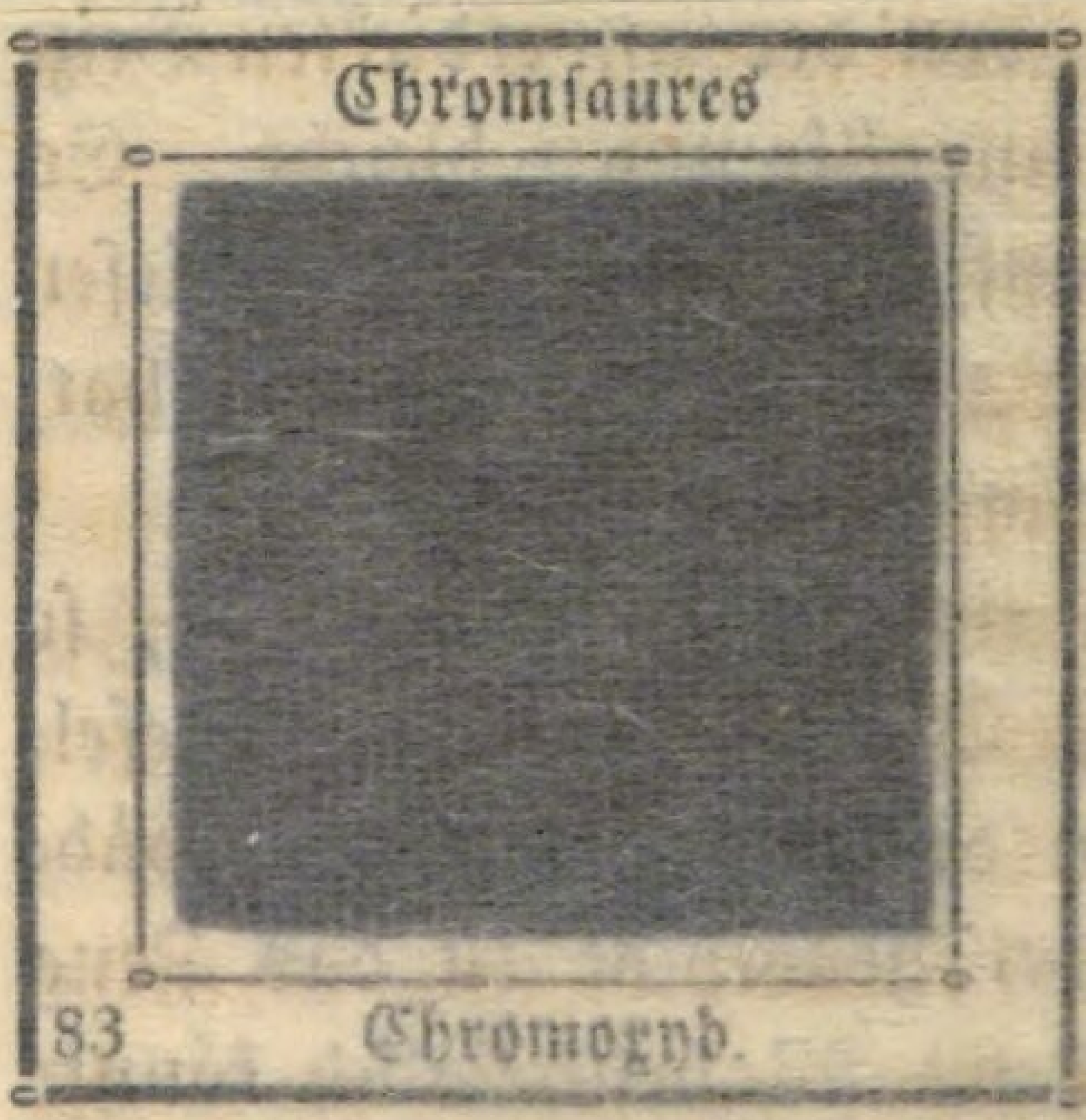
folglich auf 5 Pfund $6\frac{1}{2}$ Pfund Schwefelsäure erforderlich, indeß S. 159 nur 5 Pfund angegeben sind. Es sind nämlich:

1) 49 Pfund Schwefelsäure nöthig, um mit dem Kali schwefelsaures Kali zu bilden, und

2) 147 Pfund Schwefelsäure,

um mit dem aus der Chromsäure entstehenden Chromoxyd sich zu schwefelsaurem Chromoxyd zu vereinigen. Nur bei diesem Mischungsverhältniß erfolgt eine vollständige Zersetzung der Beize. Da diese aber bei der Anwendung zum Druck nie eintreten wird, indem nicht der organische Stoff (Indig ꝛc.), welcher die Zersetzung einleitet, sondern die Beize im Ueberschuß ist, so ist es gerathener, etwas weniger Schwefelsäure zu nehmen.

Im Fall keine starke Säure vorhanden ist, welche, bei der Verwandlung der Chromsäure, das Chromoxyd auflöst, so tritt es mit der unzersetzten Chromsäure zu chromsaurem Chromoxyd zusammen und bildet eine braune Verbindung, wie sie № 83 zu sehen ist. Sie entsteht zunächst, wenn man Chromoxydhydrat № 69, S. 131 mit einer Auflösung von rothem chromsauren Kali zusammenbringt, und wird auch braunes Chromoxyd genannt. Weder die Nüance noch andere chemische Eigenschaften machen diese



Farbe dem Drucker interessant, der sie aber doch kennen muß, um sich verschiedene Veränderungen zu erklären, denen eine Chromsalzauflösung, welche zum Färben dient, unterworfen ist.

Das chromsaure Chromoxyd bildet sich nämlich sehr häufig, wenn die Auflösung des rothen chromsauren Kali mit nicht sauren organischen Stoffen, z. B. Zucker, Gummi, Leim u. dergl., zusammen kommt. Sie veranlassen die Bildung des grünen Chromoxyds, welches dann mit der Chromsäure sich vereinigt. Es bleibt dabei aufgelöst und die anfänglich rothgelbe Flüssigkeit erscheint mit bräunlicher Farbe und färbt nun nicht mehr so rein gelb wie vorher. Es wird dies stets beim Gelbfärben solcher Stücke eintreten, die mit Bleibeize bedruckt aber vor dem Eingehen in das Chromsalzbad nicht gehörig von dem Verdickmittel gereinigt sind.

Dieselbe Wirkung hat auch das Holz. Ein Tropfen von der rothen chromsauren Kaliauflösung wird auf Holz bald zu einem braunen Fleck. Es ist daher nicht gut, sich gewöhnlicher hölzerner Gefäße beim Chromgelb-Färben zu bedienen, da sie stets das Salz verunreinigen und schlechte Farben geben. Da das Chromsalz auch metallene Gefäße, namentlich Kupfer, angreift und irdene zu klein sind, so kann man sich sehr gut damit helfen, daß man das Holzgefäß mit einem Anstrich aus

2 Pfund Wachs auf
1 Pfund Colophonium

versieht, indem man denselben möglichst heiß auf das erwärmte Holz aufträgt. Dieser Ueberzug schützt vollkommen.

Oft enthält das Flußwasser so viel organische Theile, daß die Chromauflösung dadurch in der erwähnten Art verändert wird. Hier giebt es nun freilich kein anderes Mittel, als anderes Wasser, nämlich Brunnenwasser, zu nehmen, welches meistens rein genug ist.

Selbst Stoffe, die im Papier oder im Kattun enthalten sind, wirken zersetzend auf die Chromsäure. Dieselbe Wir-

kung hat die Faser, jedoch vorzugsweise nur unter Mitwirkung des Lichts; die damit getränkten Zeuge bräunen sich, indem chromsaures Chromoxyd gebildet wird.

Noch mannigfaltiger, als die bereits angeführten, sind die Erscheinungen, welche die Chromsäure mit den färbenden Stoffen des Pflanzenreichs hervorbringt. Gießt man z. B. die Auflösung des rothen chromsauren Kali in Absude von Fernambuc, Sapan, Blauholz, Gelbbeere, Quercitron, Galläpfel, Catechu und anderen gerbsäurehaltigen Stoffen, so erfolgen die mannigfaltigsten Farbenveränderungen und Niederschläge, die außer dem oft eigenthümlich veränderten Farbstoff auch noch Chromoxyd und chromsaures Chromoxyd enthalten.

Es sind diese Erfahrungen noch neu; blos die Catechu hat eine allgemeine Anwendung gefunden, und hat die Veranlassung zu mehreren recht hübschen Modeartikeln gegeben. Man druckt ihre verdickte Auflösung wie eine Vordruckbeize auf, und bringt dann das Zeug in eine heiße Auflösung von rothem chromsauren Kali. Die gegenseitige Einwirkung von Catechu und Chromsäure geht hier so rasch von Statten, daß die Zersetzung der Chromsäure und die Verwandlung der Catechu in einen braunen Stoff vor sich geht, ehe sie noch Zeit hat sich aufzulösen; daher wird ein ziemlich scharf begrenztes Muster erhalten. Andere Stoffe, z. B. Absude von Gelbbeeren, Quercitron, Galläpfeln rc., lassen aus zwei Gründen diese Art der Anwendung nicht zu. Erstens erfordert die Umänderung einige Zeit, so daß der aufgedruckte, auflösliche Pflanzenstoff sich schon vom Zeuge losgelöst hat, noch ehe das chromsaure Kali seine Wirkung vollständig äußern kann. Man erhält dann abgeschabte, verlaufene Muster. Zweitens ist das Product der chromsauren Kalieinwirkung nicht immer, wie bei der Catechu, unveränderlich in einem Ueberschuß an chromsaurem Kali, sondern nicht selten ein neuer Farbstoff, wie z. B. beim Sapanholz, beim Blauholz und einigen andern. Auf diesen wirkt dann der Ueberschuß des chromsauren Kali's zerstörend oder bleichend ein.

Diese Umstände treten nicht ein, wenn entweder weniger oder nur so viel chromsaures Kali mit dem Pflanzenstoff in Berührung kommt, als zu seiner Umwandlung nöthig ist. Beim Eintauchen in die Chromsalzauflösung ist dies natürlich nicht zu erreichen, sondern nur dadurch, daß man das Zeug mit dem Pflanzenabsud tränkt und trocken werden läßt, und nun mit Tragant verdickte chromsaure Kaliauflösung darauf druckt.

Die meisten Farben, welche auf diese Weise durch chromsaures Kali entstehen, sind ächt. Es lag in dieser einmal für wahr erkannten Thatsache für mich die Aufgabe, alle möglichen Stoffe, die nur irgend einer Veränderung fähig sind, in ihrem Verhalten zu demselben einer Prüfung zu unterwerfen; und diese freilich etwas mühevolle Arbeit ist, wie man im später Folgenden sehen wird, durch die Auffindung einiger neuen eigenthümlichen Nüancen belohnt worden.

## Chromsäure und Bleisalze.

Die Verbindungen der Chromsäure mit dem Bleioxyd spielen in der Druckerei eine äußerst wichtige Rolle, und verdienen von allen Seiten betrachtet zu werden, da ihre Nützlichkeit immer mehr erkannt, ihre Anwendung immer häufiger und allgemeiner wird.

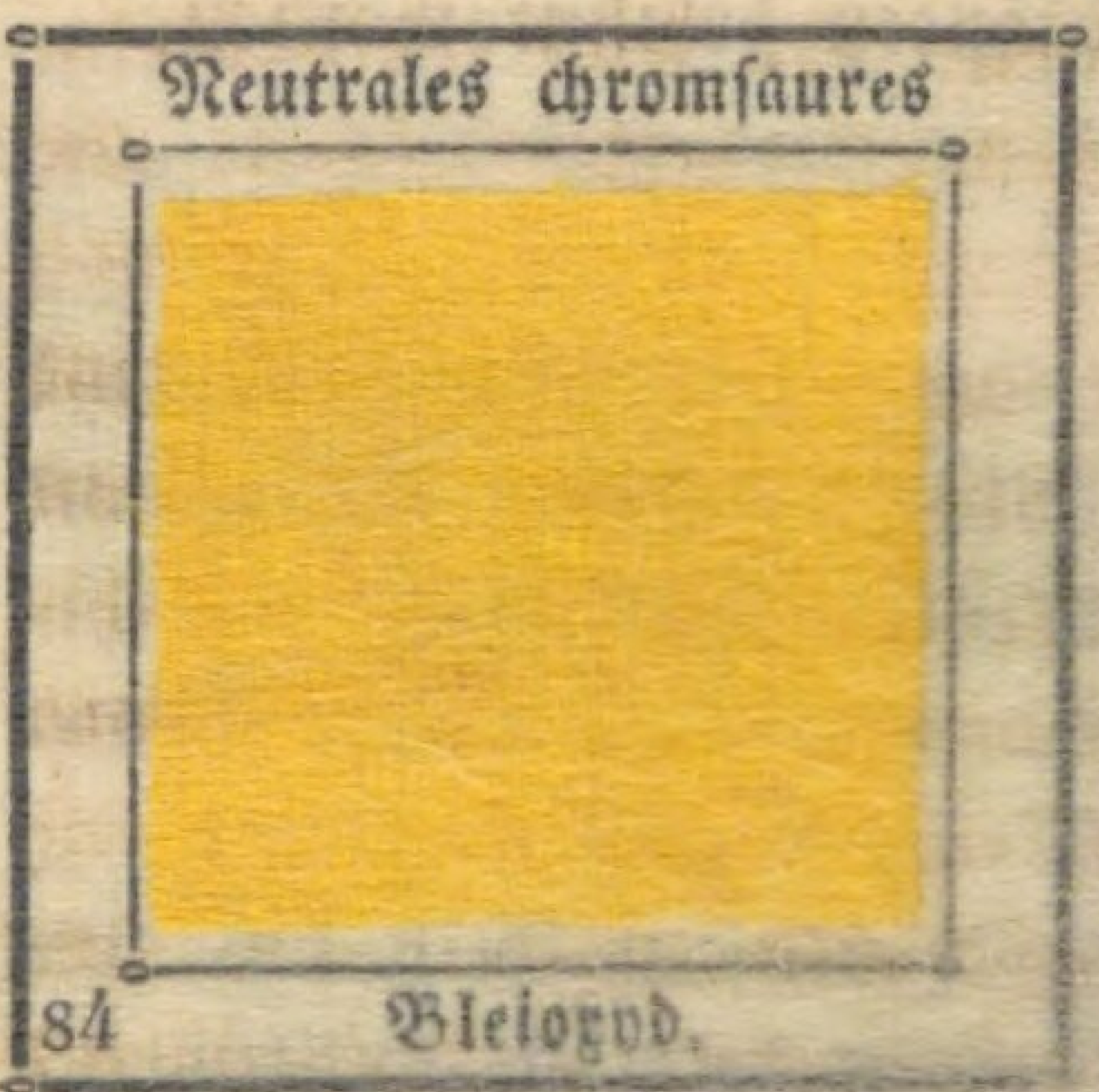
Ihre Farben durchlaufen vom hellsten Gelb bis zum Zinnoberrothen alle Stufen, und man kann sie willkührlich hervorbringen und auf dem Zeuge fixiren, wenn die Umstände, unter welchen ihre Bildung geschieht, richtig erkannt sind. Zunächst ist es das Mengenverhältniß der beiden Bestandtheile, welches auf die Farbe von großem Einfluß ist: die neutrale Verbindung ist gelb, die basische roth. Ihre Entstehung ist von der Gegenwart anderer Stoffe und dem Wärmegrade abhängig, bei welchem sie gebildet werden. Waltet z. B. Säure vor und färbt man in der Kälte aus, so erhält man eine gelbe Farbe; waltet dagegen ein Alkali vor und färbt man in der Wärme aus, so ist sie rothgelb oder orange.

Chemisch unterscheiden sich diese beiden Verbindungen dadurch, daß die gelbe neutrales, die rothe basisches chromsaures Bleioxyd ist. In den Zwischenstufen sind sie beide in verschiedenen Verhältnissen gemengt.

Es ist interessant, daß von den beiden Kalisalzen, welche die Chromsäure bildet, sich eins geradezu entgegengesetzt verhält: das rothe chromsaure Kali enthält einen eben so großen Ueberschuß an Chromsäure, wie das rothe chromsaure Bleioxyd einen Ueberschuß an Bleioxyd enthält. Das gelbe Kalisalz dagegen entspricht dem gelben Bleisalz hinsichtlich des Mengenverhältnisses der Bestandtheile.

## Neutrales chromsaures Bleioxyd.

Diese gewöhnlich Chromgelb genannte Verbindung entsteht durch einen Austausch der Bestandtheile, wenn die Auflösung von neutralem oder gelbem chromsauren Kali mit Auflösungen von Bleisalzen, z. B. essigsaurem oder salpetersaurem Bleioxyd, vermischt wird. Das neutrale oder gelbe chromsaure Bleioxyd fällt dann als unauflöslicher Niederschlag zu Boden, und in der überstehenden Flüssigkeit bleibt essigsaures oder salpetersaures Kali aufgelöst.




Derselbe Zersetzungs- und Bildungsprozeß tritt ein, wenn man die mit Stärkegummi verdickten Auflösungen der beiden genannten Bleisalze oder eine Beize, bestehend aus

1 Pfund Bleizucker,
3 Pfund Wasser und
4 Pfund Stärkegummi,

auf Kattun druckt und nach dem Trocknen in eine Auflösung von gelbem chromsauren Kali taucht. Bei einem Versuch im Kleinen erscheint das Muster mit einer rein gelben Farbe.

Nicht so ist es jedoch im Großen. Die ersten Stücke, welche man in der Chromsalzauflösung ausfärbt, fallen schön aus, später wird die Farbe schmutzig, weil das sich auflösende Stärkegummi zersetzend auf die Chromsäure einwirkt. Auch ist die Farbe nur blaß und ohne Körper, indem sich viel Bleisalz von der Faser ablöst, noch ehe es die Umwandlung in chromsaurem Bleioxyd erfahren hat. Alle diese Uebelstände beseitigt eine vorherige zweckmäßige Reinigung des Zeuges.

Es muß demnach das Zeug vor dem Gelbfärben erst durch schwefelsaure Natron- oder Glaubersalzauflösung genommen werden. Es wird dann neutrales schwefelsaures Bleioxyd auf der Faser gebildet und befestigt und das Gummi entfernt. In der Chromsalzauflösung wird nun auch dieses schwefelsaure Bleisalz zerlegt und chromsaures Bleioxyd gebildet. Da hier ein vollkommener Austausch der Bestandtheile stattfinden kann: die Schwefelsäure zum Kali, die Chromsäure zum Bleioxyd geht, so erfolgt die Zersetzung auch am leichtesten und schnellsten bei Anwendung des neutralen oder gelben chromsauren Kali. Ja das saure oder rothe Salz wirkt entschieden schädlich, und es kommt nur ein sehr mattes Gelb zu Stande. Wieviel mißglückte Farben mag die Nichtkenntniß dieser Thatsache veranlaßt haben! Die Erklärung ist diese. Soll sich schwefelsaures Bleioxyd in chromsaures Bleioxyd verwandeln, so muß die Schwefelsäure nicht nur getrennt, sondern auch unschädlich gemacht werden; denn im freien Zustande zerlegt sie das chromsaure Bleioxyd und läßt folglich seine Bildung nicht zu Stande kommen. Bei der Anwendung des gelben Salzes wird aber durch Kali immer so viel Schwefelsäure gebunden, als die Chromsäure von dem Bleioxyd abscheidet; bei der Anwendung des rothen Salzes fehlt dagegen dieses Kali und daher ist die Zerlegung nur unvollkommen.

Befindet sich dagegen ein basisches Bleisalz oder eine Beize, bestehend aus

4 Pfund Bleibeize (S. 145) und
2 Pfund Stärkegummi,

auf dem Zeuge, so sind die entgegengesetzten chemischen Umstände zu berücksichtigen. Wird nämlich das Zeug in einer Auflösung von schwefelsaurem Natron gereinigt, so verwandelt sich das basisch-essigsaure Bleioxyd in ein basisch-schwefelsaures Bleioxyd, welches auf gelbes chromsaures Kali, wenn man keine Wärme anwendet, nur langsam und unvollkommen zersetzend einwirkt, weil nun hier das freiwerdende Kali eben so hemmend in den Weg tritt wie dort die Schwefelsäure. Bei der Anwendung des rothen chromsauren Kali's dagegen ist das Bestandtheilverhältniß an beiden Seiten so, daß ein entsprechender Austausch erfolgen kann. Die überschüssige Chromsäure einerseits, verbindet sich mit dem überschüssigen Bleioxyd, andrerseits, zum neutralen chromsauren Bleioxyd. Das nun dadurch gebildet werdende neutrale schwefelsaure Bleioxyd wird hierbei jedoch nicht vollständig zerlegt, sondern bleibt mit auf dem Zeuge, ohne gerade die Farbentiefe zu beeinträchtigen.

Daß dies wirklich die richtige Erklärung ist, kann man aus den Veränderungen entnehmen, welche eine rothe chromsaure Kaliauflösung erleidet, wenn darin viele, mit basischem Bleisalz bedruckte, Stücke Kattun gefärbt werden; das rothe Salz verwandelt sich in gelbes, weil das Bleioxyd sich die Chromsäure, welche die Existenz des rothen Salzes bedingt, angeeignet hat. Daher ist man denn auch genöthigt, von Zeit zu Zeit, wie der Färbungsprozeß fortschreitet, Schwefelsäure hinzuzusetzen, um immer wieder rothes Salz zu bilden. (Vergl. S. 149.)

Das Verhalten des Chromgelbs gegen Licht, Luft, Seife, Pottasche u. s. w. ist im I. Bande der Farbenchemie, Berlin 1834, S. 232 angegeben. Hier füge ich ihm nur noch hinzu, daß es auch ein Kochen mit Kleie sehr wohl verträgt.

Das chromsaure Bleioxyd als Tafelfarbe zu drucken

hat bisher nur unvollkommen gelingen wollen. Man druckt es als Niederschlag mit Verdickungsmitteln vermischt, weil es ein solches Auflösungsmittel, wie es Tafelfarben erfordern (das nach dem Druck entweder verfliegt oder unwirksam wird), für dasselbe nicht giebt.

Die S. 146 beschriebene Verbindung von Bleizucker mit Zuckerkalk führt aber, wiewohl auf einem Umwege, doch zu einer solchen Farbe, von der ich mir für die Druckerei einigen Nutzen versprach. Sie läßt sich nämlich, wie dort bereits erwähnt, unzersetzt mit gelbem chromsauren Kali vermischen, wenn man das Bestandtheilverhältniß wie folgt wählt: zu einer Kalkmilch, bestehend aus

4 Pfund Kalk und
24 Pfund Wasser, setzt man
8 Pfund Zucker

und vermischt damit durch starkes Umrühren eine Auflösung von

8 Pfund Bleizucker,
8 Pfund Wasser und
4 Pfund Zucker;

wenn dies geschehen, rührt man noch das Pulver von

2 Pfund gelbem chromsauren Kali

auf das Gleichmäßigste darunter.

In dieser Mischung sind also die Bedingungen zur Bildung des chromsauren Bleioxyds gegeben, nur werden die Bestandtheile desselben noch durch den Zuckerkalk auseinander gehalten. Entfernt man diesen durch eine Säure, so entsteht auf der Stelle chromsaures Bleioxyd. Man darf aber keine Säure anwenden, weil der nicht zu vermeidende Ueberschuß derselben das eben entstandene chromsaure Bleioxyd wieder zersetzt. Dieser Umstand macht aber die Farbe unanwendbar, denn wenn man eine Salmiakauflösung anstatt einer Säure in Anwendung bringt, erhält man anstatt eines reinen Gelbs ein Braungelb. Dieses ist zwar an und für sich zu gebrauchen, aber der Hauptzweck, ein Chromgelb als Tafelfarbe, ist verfehlt.

Eine zweites Hinderniß ist die zersetzende Einwirkung, welche auch der Zucker im Zuckerkalk auf die Chromsäure ausübt. Auch er trägt dazu bei, daß das Gelb einen braunen Ton hat, wie denn auch die Beize nach einiger Zeit die Veränderung erleidet, daß sie eine grünliche Farbe bekommt vom gebildeten Chromoxyd.

Ich habe diese Thatsachen, so verneinend sie auch sind, hier nicht unangeführt lassen wollen, sie können doch vielleicht mit einigen Abänderungen zu günstigen Resultaten führen.

## Basisch-chromsaures Bleioxyd.

Wenn dem neutralen chromsauren Bleioxyd die Hälfte

der darin enthaltenen Chromsäure entzogen wird, so entsteht das basisch-chromsaure Bleioxyd, welches auch halbchromsaures Bleioxyd, in der Färbekunst aber gewöhnlich Chromorange genannt wird. Man kann daher ein chromgelbes Stück Zeug sehr schnell in ein orangefarbenes verwandeln, wenn man damit eine Basis in Berührung bringt, die im Stande ist, dem Bleioxyd Chromsäure zu entziehen. Durch Kali, Natron oder Kalk geschieht dies am leichtesten. Ihre Auflösungen müssen aber siedend heiß angewendet werden. Denn legt man z. B. das Zeug in eine kalte Kalilauge, so entsteht kein Orange, es wird vielmehr gänzlich entfärbt. Aber auch Siedhitze allein ist nicht genug. Die Lauge muß auch chromsaures Kali enthalten. Denn ist die, wenn gleich schwache, Kalilauge sehr im Ueberschuß, was im Großen gar nicht zu vermeiden ist, so werden die ersten Stücke Zeug, die man eintaucht, statt orange gänzlich entfärbt, und erst die späteren nehmen die verlangte Farbe an, weil sich nun die nöthige Menge chromsaures Kali

durch die Zersetzung des chromsauren Bleioxyds gebildet hat. Immer bleibt aber die Anwendung der Kalilauge sehr unsicher; denn obwohl man ein hochrothes Orange erhält, so erscheint es doch stellenweise so abgerissen und abgeschabt, daß die Stücke als verdorben zu betrachten sind.

Mit Kalkwasser erreicht man besser seinen Zweck, aber auch dieses muß etwas gelbes chromsaures Kali enthalten. Auf 2500 Pfund Kalkwasser ist 1 Pfund chromsaures Kali hinlänglich. Man geht erst, wenn die Flüssigkeit siedend heiß ist, mit dem Zeuge hinein, das am zweckmäßigsten in einem Rahmen ausgespannt ist, weil bei Anwendung der Haspel die Zeuge sich an einander reiben und den weißen Grund fleckig machen.

Die Nothwendigkeit, bei der Darstellung des Chromorange Siedhitze anzuwenden, erschwert sein Gelingen besonders da, wo es sich darum handelt, den weißen Grund ganz rein zu erhalten. Es ist daher wünschenswerth, einen Weg zu ermitteln, auf welchem es ohne Anwendung von Wärme erzielt werden kann.

Man hat hierzu öfter die Anwendung des Ammoniaks vorgeschlagen. Mir hat es damit nicht nach Wunsch gelingen wollen. Legt man chromgelbes Zeug in gewöhnliche Ammoniakflüssigkeit, so wird es entfärbt. Dagegen erhält es in einer Mischung aus

1 Pfund chromsaurem Kali,
40 Pfund Ammoniakflüssigkeit und
40 Pfund Wasser

innerhalb einiger Stunden eine Farbe, die viel dunkler und röther ist als Chromgelb, aber noch lange kein Orange.

Soll das Chromorange sich auf kaltem Wege mit Leichtigkeit bilden, so muß ein sehr großer Ueberschuß an Bleioxyd mit dem gelben chromsauren Kali in Berührung gebracht werden; so z. B. entsteht es auf der Stelle, wenn man eine Auflösung von gelbem chromsauren Kali mit einem Brei vermischt, der durch Zusammenreiben von

11 Pfund Bleiglätte,

2 Pfund Kochsalz und
44 Pfund Wasser

entstanden ist. Dieser Brei enthält außer Natron eine Verbindung von Bleioxyd mit Chlorblei, und verwandelt sich, wie gesagt, sehr rasch in Chromorange. Versucht man es nun aber, dieselbe Farbe auf Kattun hervorzubringen, indem man den Brei, durch Gummi verdickt, aufdruckt, durch Glaubersalzauflösung nimmt und in die Chromsalzauflösung taucht, so entsteht kein Orange.

## Chromsäure und Kupfersalze.

### Chromsaures Kupferoxyd.

Mit dem Kupferoxyd bildet die Chromsäure nur eine, und zwar die neutrale Verbindung, die dann entsteht, wenn man eine Auflösung von gelbem chromsauren Kali mit der Auflösung von schwefelsaurem Kupferoxyd zusammenmischt. Der anfangs gelbbraune Niederschlag nimmt im Trocknen eine dunklere Farbe an, die jedoch nicht unangenehm ist.

Beim Vermischen von rothem chromsauren Kali und der Kupferauflösung entsteht kein Niederschlag von chromsaurem Kupferoxyd. Es erfolgt gar keine Zerlegung. Dagegen bildet dasselbe Chromsalz mit dem blauen Kupferoxydhydrat zusammengebracht die erwähnte Verbindung. Wenn man daher Kupferoxyd-Ammoniak aufdruckt und das Zeug in rothe chromsaure Kaliauflösung bringt, so verwandelt sich das gedruckte Muster in chromsaures Kupferoxyd.

Um recht scharf begrenzte Muster zu erhalten, läßt man das bedruckte Zeug einige Tage hangen, entfernt das Verdickungsgummi durch Spülen in Flußwasser, und bringt

nun das Zeug in die rothe, chromsaure Kaliauflösung. Die Färbung erfolgt ziemlich rasch, daher man nicht nöthig hat, sehr lange mit dem Zeuge in der Chromauflösung zu bleiben, weil sonst der weiße Grund leicht fleckig wird.

Das chromsaure Kupferoxyd löst sich in Ammoniakflüssigkeit sehr leicht und in fast allen Verhältnissen auf. Diese Auflöslichkeit macht es sehr anwendbar znm Druck. Es bildet damit eine schön grün gefärbte Flüssigkeit, die beim Eintrocknen sich in sich verflüchtigendes Ammoniak und zurückbleibendes chromsaures Kupferoxyd zerlegt. Daher werden die damit getränkten oder bedruckten Zeuge, welche anfangs mit grüner Farbe erscheinen, bald braun wie № 87.

Man stellt diese Druckfarbe dar, indem man Auflösungen von

12½ Pfund schwefelsaurem Kupferoxyd und
10 Pfund gelbem chromsauren Kali

zusammenmischt und den braunen Niederschlag nach dem Auswaschen und Trocknen in Ammoniakflüssigkeit auflöst. Schneller gelangt man zum Ziel, wenn man

12½ Pfund schwefelsaures Kupferoxyd in
48 Pfund Wasser auflöst,
10 Pfund gelbes chromsaures Kali

in Pulver hineinthut, so lange rührt bis die Zersetzung vollständig erfolgt, und nun so viel Ammoniakflüssigkeit hinzusetzt bis die Auflösung geschehen, wozu ungefähr 30 Pfund erforderlich sind.

Von schwacher Ammoniakflüssigkeit braucht man natürlich mehr zur Auflösung des Niederschlags. In diesem Fall wird die Farbe zu hell und man muß weniger Wasser zur Auflösung des schwefelsauren Kupferoxyds anwenden, um das richtige Verhältniß herzustellen. Am allerbesten ist es jedoch, um eine recht starke Farbe zu erhalten, den Kupfervitriol und das Chromsalz in Pulverform zu mengen, und anstatt Wasser Ammoniakflüssigkeit, und zwar so viel

anzuwenden, bis eine vollständige Auflösung erfolgt ist. Im Allgemeinen gebraucht man auf

$12\frac{1}{2}$ Pfund Kupfervitriol und
10 Pfund gelbes Chromsalz:
60 Pfund Ammoniakflüssigkeit,

Chromsaures Kupferoxyd

87 aus Ammoniakflüssigkeit

die, so wie sie nur auf das Salzgemenge gegossen wird, sogleich eine grüne Auflösung von chromsaurem Kupferoxyd bildet, die in Verbindung mit der Zeugfaser mit anderer Nüance erscheint, als das auf dem Wege des Ausfärbens erhaltene (№ 86, S. 170).

Verdicken läßt sich die chromsaure Kupferammoniakflüssigkeit sehr gut mit Tragant. Man macht nur so viel vorräthig, als den Tag über verbraucht wird, weil in offnen Gefäßen das Ammoniak verfliegt, unter Abscheidung des chromsauren Kupferoxyds in Pulverform.

In verschlossenen Gefäßen läßt sich diese Auflösung jedoch jahrelang unverändert aufbewahren. Schon gleich bei der Bereitung, aber später noch mehr, scheidet sich ein weißes Salz daraus ab, welches schwefelsaures Kali ist, gebildet aus dem Kali des Chromsalzes und der Schwefelsäure des Kupfervitriols. Dieses trennt man sorgfältig von dem Flüssigen, weil die kleinen Krystalle beim Drucken hinderlich sind.

## Verhalten des chromsauren Kupferoxyds.

Gegen Licht und Luft ist diese Farbe fast unveränderlich.

Durch ein lang' anhaltendes Kochen mit viel Weizenkleie erleidet die Farbe eine bedeutende Schwächung, indem sie mindestens zur Hälfte vom Zeuge herunter genommen wird. Dies gilt jedoch nur von der Tafelfarbe № 87; denn die durch Ausfärben dargestellte (№ 86) zeigt sich

viel fester mit der Faser verbunden, so daß selbst die Kleie helle Flecke aus dem weißen Grunde nicht zu entfernen vermag. Dessen ungeachtet verliert sie den angenehmen gelben Ton und wird dunkler braun.

Kali- und Natronlauge so wie Kalkwasser verwandeln das Braun in Blau. Sie zersetzen nämlich das chromsaure Kupferoxyd, indem sie ihm die Chromsäure entziehen und das Kupferoxyd im Zustande des blauen Kupferoxydhydrats zurück lassen.

Merkwürdiger Weise bewirkt Seifenwasser, selbst beim Kochen, nicht dieselbe Veränderung. Die Farbe verhält sich vielmehr so, daß sie als seifenächt betrachtet werden kann, indem sie auch nach längerem Sieden nicht vom Zeuge verschwindet, sondern nur minder schön durch den Verlust des gelben Tons wird.

Eine schwache kohlensaure Natronauflösung (2 in 100 Wasser) wirkt erst nach längerem Kochen zersetzend ein. Anfangs verliert das Braun den gelben Ton, später geht es in ein schmutziges Grünbraun über.

Diese Farbe kann also nicht mit Grund empfohlen werden.

Gegen Säuren ist sie auch nicht ächt; die stärkern lösen sie rasch auf, und die schwächern, selbst Essig, bewirken bei längerer Einwirkung auch ein Verschwinden der Farbe, die man weder durch Kali noch Ammoniak wieder herstellen kann, denn das Kali würde blaue Flecke erzeugen, und das Ammoniak die Verbindung ganz auflösen.

Kocht man chromsaures Kupferoxyd № 87 mit Bleizuckerauflösung, so erfolgt ein theilweiser Austausch der Bestandtheile, ohne daß die Farbe sehr verändert wird. Sie büßt aber ihren gelben Ton ein und wird mehr nußbraun, was um so merkwürdiger ist, da doch Chromgelb auf dem

Zeuge entstanden sein muß. Daß dies wirklich der Fall ist, zeigt das Verhalten zur Ammoniakflüssigkeit. Ein nicht mit Bleizuckerauflösung gekochtes Stück Zeug wird darin auf der Stelle grün und dann entfärbt, dies dagegen bleibt unverändert braun und geht erst nach einiger Zeit in Orange über, weil das entstandene Chromgelb sich in dieses verwandelt, während sich eine grüne Auflösung von chromsaurem Kupferoxyd bildet.

Mit basisch-essigsaurer Bleioxydauflösung geschieht die Zerlegung noch schneller, auch tritt die gelbe Farbe des chromsauren Bleioxyds deutlicher hervor. Durch Einlegen in Ammoniakflüssigkeit entsteht später ein schönes Chromorange.

Auch die Pflanzenfarben wirken zersetzend auf das chromsaure Kupferoxyd. Versucht man, es in der Krapp-, Blauholz- oder Quercitronflotte zu färben, so nimmt alsbald die Flotte eine dunkle Farbe an, und das chromsaure Kupferoxyd auf dem Zeuge färbt sich rothbraun, schwarz oder gelbbraun, je nachdem Krapp, Blauholz oder Quercitron zum Färben angewendet wurde. Gebrauch läßt sich hiervon schwerlich machen, da die Weißböden sich gleichzeitig mitfärben oder doch sehr schmutzig werden. Bei glatten Böden und Garnen ist dies anders. Hier kann man namentlich durch Quercitron das Braun mannigfach nüanciren.

Ich habe es auch versucht, der Tafelfarbe № 87 verschiedene Töne dadurch zu geben, daß der Auflösung des chromsauren Kupferammoniaks Absude von Blauholz, Quercitron, Beeren ꝛc. zugesetzt wurden; aber ohne besonderen Erfolg. Meistens werden die Farbstoffe zerstört. Dies ist z. B. mit dem des Blauholzes der Fall. Catechu jedoch giebt ein schönes dunkles Braun, was aber auf anderm Wege wohlfeiler zu erhalten ist.

## Chromsäure nnd Zinksalze.

### Chromsaures Zinkoxyd.

Gießt man unter Umrühren eine Auflösung von gelbem chromsauren Kali in eine Auflösung von schwefelsaurem Zink-

oxyd oder Zinkvitriol, so bildet sich anfangs kein Niederschlag, weil das entstehende chromsaure Zinkoxyd in der Auflösung des schwefelsauren Zinkoxyds auflöslich ist. Mischt man mehr hinzu, oder so viel, daß auf

14 Pfund krystallisirtes schwefelsaures Zinkoxyd
10 Pfund gelbes chromsaures Kali

kommen, so scheidet sich die erwähnte Verbindung als gelber Niederschlag ab, und die Mutterlauge erscheint nur schwach gelb gefärbt.

Das rothe chromsaure Kali kann hier nicht die Stelle des gelben vertreten. Bringt man auch ihre Auflösung im richtigen Verhältniß damit zusammen, indem man auf

14 Pfund schwefelsaures Zinkoxyd
$7\frac{1}{2}$ Pfuud rothes chromsaures Kali

nimmt, so erhält man doch nur eine geringe Menge eines gelben Niederschlags, weil die Hälfte des schwefelsauren Zinkoxyds unzerlegt bleibt, und dieses das entstandene chromsaure Zinkoxyd in Auflösung erhält. Bei der Anwendung des gelben chromsauren Kali ist dies nicht der Fall, weil es so viel Kali enthält, als zur Sättigung der im Zinkvitriol enthaltenen Schwefelsäure erforderlich ist, wodurch schwefelsaures Kali entsteht, und die Chromsäure und das Zinkoxyd gleichfalls bestimmt werden, sich mit einander zu vereinigen.

Das chromsaure Zinkoxyd hat die Farbe des chromsauren Bleioxyds oder Chromgelbs und das vor ihm voraus, daß es in Schwefeldünsten nicht schmutzig oder wohl gar schwarz wird. Denn Zinkoxyd bildet mit Schwefelwasserstoff eine weiße, Bleioxyd dagegen eine schwarze Verbindung. Aus diesem Grunde bedient man sich des chromsauren Zinkoxyds als Wasserfarbe zur Zimmermalerei, Tapeten u. dgl. Bei der Oelmalerei kann man es nicht anwenden, weil es nicht deckt.

Weil das aus Auflösungen gefällte chromsaure Zinkoxyd sich nach dem Trocknen oft hart und glasig zeigt, wodurch es unbrauchbar zum Malen wird, so möchte die von Lam=

padius angegebene Darstellungsweise der oben angegebenen vorzuziehen sein, nach welcher Zinkoxyd mit der heißen Auflösung des rothen chromsauren Kali zusammengerieben wird. Es entsteht dann chromsaures Zinkoxyd, und gelbes chromsaures Kali bleibt in der Mutterlauge, das man anderweitig verwendet.

Wie sich das Zinkoxyd nur schwierig auf Kattun befestigen läßt, so gilt dasselbe vom chromsauren Zinkoxyd. Druckt man mit Gummi verdickte Zinkvitriolauflösung auf Kattun und bringt ihn nach dem Trocknen in gelbe chromsaure Kaliauflösung, so erhält man ein Muster von nur matter abgeschabter Farbe.

Da sich das chromsaure Zinkoxyd in starker Essigsäure auflöst, so dachte ich hiervon Nutzen zu ziehen, es ertheilt aber, auf Kattun gedruckt, demselben nur eine äußerst blasse Farbe. Durch Eintauchen in Bleizuckerauflösung entsteht sogleich ein sattes Gelb, weil sich nun chromsaures Bleioxyd gebildet hat.

Nicht minder unbrauchbar zeigt sich die Auflösung dieser Verbindung in Ammoniakflüssigkeit. Daß sich das chromsaure Zinkoxyd darin auflöst, schien mir eine vielversprechende Eigenschaft zu sein, besonders um es als Tafeldruckfarbe anzuwenden. Es ergab sich aber bald die Nutzlosigkeit; denn einestheils ist die Farbe nicht brillant genug, um z. B. mit den Tafelfarben aus Quercitron ꝛc. es aufzunehmen und anderntheils zeigt sie sich auflöslich in Seifenwasser, also total unächt. — Mit dem Zink sind bis dahin noch immer alle Versuche in der Färberei fehlgeschlagen, und so mußte sich denn auch diese letzte, dem Anscheine nach, brauchbare Verbindung mit der Chromsäure, als das Gegentheil bewähren.

## Chromsäure und Kadmiumsalze.

### Chromsaures Kadmiumoxyd.

Diese Verbindung entsteht, wenn man gelbes chromsaures Kali mit der Auflösung eines neutralen Kadmium-

salzes vermischt. Der gut ausgesüßte, getrocknete Niederschlag weicht in der Farbe wenig vom chromsauren Zinkoxyd ab, auch die Bedingung seiner Entstehung ist dieselbe, da rothes, chromsaures Kali ihn nicht erzeugt.

Auf dem Zeuge selbst läßt sich das chromsaure Kadmiumoxyd etwas besser durch Niederschlagung befestigen, als das chromsaure Zinkoxyd, weil das schwefelsaure Kadmiumoxyd nicht so leicht auflöslich ist, wie das schwefelsaure Zinkoxyd, und demnach das chromsaure Kali Zeit hat, es, noch auf der Faser befindlich, zu zersetzen.

Diese Farbe hat keine Vorzüge vor dem chromsauren Bleioxyd, auch wird sie nie so schön und gleichförmig wie diese.

Das chromsaure Kadmium löst sich wie das Zinksalz in Ammoniakflüssigkeit auf, es gilt aber davon dasselbe, was so eben vom chromsauren Zinkoxyd gesagt worden. Das mit der Auflösung gedruckte Muster ist weder schön noch verträgt es Seifenwäsche; rechnet man hierzu nun die theuren Preise der Kadmiumsalze, so ist dies für den Drucker und Färber Grund genug, die Hoffnung ihrer nützlichen Verwendung aufzugeben.

## Chromsäure und Zinnsalze.

Von der Wirkung des Zinnsalzes auf die Chromsäure und ihre Verbindungen, besonders auf das chromsaure Bleioxyd, ist schon mehrfach die Rede gewesen (vergl. auch S. 137 und 138). Hier beschäftigt uns zunächst die Frage, ob es möglich ist, ein chromsaures Zinnoxydul auf dem Kattun darzustellen. Versucht man es, indem man Zinnsalz aufdruckt und nach dem Trocknen in gelbe chromsaure Kaliauflösung taucht, so kommt Anfangs ein Grün, später ein Braun zum Vorschein, was aber weder in dem einen noch in dem andern Fall ein chromsaures Zinnoxydul ist, sondern verschiedene Produkte in Folge der Zersetzung beider.

Man kann dies recht deutlich sehen, wenn man die Auflösung des Zinnsalzes mit der Auflösung des Chrom-

salzes in verschiedenen Verhältnissen mit einander vermischt. Ist das Zinnsalz im Ueberschuß, so entsteht ein graugrünes Gemenge aus Chromoxydhydrat № 69, S. 131, und Zinnoxyd, entstanden aus der Wechselzersetzung von Chromsäure und Zinnoxydul. Denn das Kali des Chromsalzes verbindet sich mit dem Chlor des Zinnsalzes zu Chlorkalium, verliert dadurch aber seinen Sauerstoff, der mit dem Zinn des Zinnsalzes sich zu Zinnoxydul vereinigt; so daß nun also Chromsäure und Zinnoxydul sich gegenüber stehen und sich verbinden sollten. Dies geschieht aber nicht, es erfolgt vielmehr eine Umwandlung beider, durch eine Uebertragung des Sauerstoffs von der Säure auf die Basis, wodurch demnach aus der Chromsäure Chromoxyd und aus dem Zinnoxydul Zinnoxyd wird. Es ist dies ein ähnlicher Zersetzungsprozeß, wie er S. 154 vom gelben chromsauren Kali und dem schwefelsauren Manganoxydul beschrieben ist.

Hiernach erklärt sich die Erscheinung, die schon mancher Drucker beobachtet haben wird, daß Zinnsalzauflösung auf Chromgelb grünliche Flecke hervorbringt, daß diese aber bei Gegenwart von Salzsäure nach dem Auswaschen ganz weiß oder doch nur an den Rändern grün erscheinen. Durch das Zinnsalz entsteht grünes Chromoxyd, welches, wenn Salzsäure vorhanden ist, von dieser aufgelöst und weggespült wird.

Mischt man dagegen die Auflösung beider Salze so, daß das chromsaure Kali im Ueberschuß ist, so erfolgt zwar dieselbe Zersetzung, und auch die Bildung von Chromoxyd und Zinnoxyd, aber gleichzeitig bildet sich etwas chromsaures Zinnoxyd. Da dies nun eine pomeranzengelbe Farbe hat, so ist die Entstehung von Braun aus der Vermischung mit dem grünen Chromoxyd erklärlich.

## Chromsäure und Eisensalze.

Je nachdem das chromsaure Kali mit Eisenoxydul- oder Eisenoxydsalzen zusammen gebracht wird, sind die Er-

scheinungen verschieden. Die Eisenoxydulsalze bewirken eine Zersetzung der Chromsäure, so daß man durch Zusammengießen der Auflösungen des schwefelsauren Eisenoxyduls und des gelben chromsauren Kali's kein chromsaures Eisenoxydul bilden kann. Es erfolgt vielmehr eine Entsauerstoffung der Chromsäure zu Chromoxyd und eine Sauerstoffung des Eisenoxyduls zu Eisenoxyd, und hierauf die Verbindung beider zu einem braunen unauflöslichen Niederschlag (vergl. S. 153, № 79).

Bei der Anwendung von Eisenoxydsalzen kann natürlich eine solche Zerlegung nicht vorkommen, wie sich überhaupt denn sowohl Auflösungen vom rothen wie vom gelben chromsauren Kali mit schwefelsaurem Eisenoxyd vermischen lassen, ohne daß auch nur ein Niederschlag entsteht. Es bildet sich zwar ein chromsaures Eisenoxyd, dieses bleibt aber in Auflösung, daher dieselbe auch eine braune Farbe hat. Zum Niederfallen kann man diese Verbindung erst durch Zusatz von Kali oder Ammoniak bestimmen, in welchem Fall sie aber basisch ist, d. h. einen Ueberschuß von Eisenoxyd enthält.

Dies Verhalten wäre ein Wink, die Mischung der Auflösung des chromsauren Kali's und des schwefelsauren Eisenoxyds mit Tragant verdickt aufzudrucken, und durch Aufhängen des Zeuges in Ammoniakgas die basische Verbindung darauf niederzuschlagen. Dies geht auch sehr wohl an, allein die Farbe ist von den Eisenoxydfarben fast nicht zu unterscheiden, so daß man mit starker Eisenbeize dasselbe erhält.

Es ist, wie man sieht, aus diesen Erfahrungen kein großer Nutzen für die Kattundruckerei zu ziehen; es sei denn, daß man die Möglichkeit: Auflösungen von chromsaurem Kali und schwefelsaurem Eisenoxyd, ohne daß Etwas gefällt wird, zu vermischen, dazu benutzte, die Farben, welche chromsaures Kali mit den Pflanzenfarbstoffen hervorbringt, zu nüanciren (vergl. weiter unten).

## Chromsäure und Mangansalze.

Das eben von den Eisenoxydulsalzen Angeführte gilt auch von den Manganoxydulsalzen, sie sind ohne Zersetzung nicht mit chromsaurem Kali vermischbar. Besonders auffallend zeigt sich dies, wenn man die Krystalle des gelben chromsauren Kali's mit einer Auflösung von schwefelsaurem Manganoxydul oder Chlormangan übergießt. Ihre gelbe Farbe verwandet sich auf der Stelle in die braune, und nach einiger Zeit hat sich ein braunes Pulver gebildet, welches aus Chromoxyd und Manganoxyd gemengt besteht. Man würde also auf Kattun, welcher mit Chromsalzauflösung getränkt worden, braune Muster erzeugen können, wenn man ihn mit Mangansalzauflösung bedruckte. Auch würde man dasselbe Resultat erhalten, würde der Kattun mit Mangansalz getränkt und getrocknet und mit Chromsalz bedruckt. Dies sind jedoch zu viel Umstände, um die Erzielung einer Farbe, deren äußerst einfache Darstellungsweise bereits S. 154 gelehrt worden.

Vermischt man frisch gefälltes weißes Manganoxydulhydrat mit chromsaurer Kaliauflösung, so färbt es sich sogleich schwarzbraun, indem hier ebenfalls die Bildung von Chromoxyd und Manganoxyd vor sich geht. Nicht minder ist dies der Fall, wenn die zum Fällen des Manganoxyduls angewendete Kaliauflösung chromsaures Kali enthält. Anstatt daß bei der Anwendung des reinen Kali's zuerst ein weißer Niederschlag erscheint, der an der Luft sich dann erst bräunt, so zeigt er sich hier dagegen sogleich, aber mehr oder minder dunkel gefärbt, nach dem größern oder geringern Gehalt der Kaliauflösung an Chromsalz.

Wenn man demnach mit Manganvitriolauflösung getränkten Kattun, nach dem Trocknen in eine solche chromsalzhaltige Kalilauge taucht, so erhält man einen, durch die Chromsäureeinwirkung eigenthümlich nüancirten Manganbister von sehr augenehmer brauner Farbe. Auch mit Manganvitriolauflösung gedruckte Muster treten, in eine

solche Lauge getaucht, rasch und viel schärfer hervor, als es ohne den Zusatz von Chromsalz der Fall gewesen sein würde (vergl. S. 127).

Wiederholt man den obigen Versuch mit den Krystallen des rothen chromsauren Kali's und übergießt diese mit einer Auflösung von schwefelsaurem Manganoxydul oder Chlormangan, so erfolgt kein solches Braunwerden, vielmehr löst sich das Salz ohne Zersetzung auf. Diese tritt zwar später nach uud nach ein, aber Anfangs ist man genöthigt, sie durch Zusatz von Kali oder Ammoniak zu bewirken. Es treten dann dieselben Erscheinungen ein, wie bei Anwendung des gelben Chromsalzes, was ja auch nicht anders sein kann, da Kali oder Ammoniak das rothe Chromsalz darin verwandeln.

Inwiefern diese Mischbarkeit der Auflösung des rothen chromsauren Kali's mit der Auflösung des Manganvitriols zur Darstellung einer sehr brauchbaren braunen Tafelfarbe benutzt werden kann, ist schon S. 154 angegeben.

## Chromsäure und Quecksilbersalze.

Gelbes chromsaures Kali bringt in der Auflösung des salpetersauren Quecksilberoxyduls einen scharlachrothen Niederschlag hervor, der chromsaures Quecksilberoxydul ist. Durch Eintauchen des mit dem Quecksilbersalz bedruckten Kattuns in die Chromsalzauflösung erhält man dieselbe Verbindung. Sie nimmt sich sehr gut aus, aber nur Anfangs, denn nach und nach bemerkt man, besonders beim Einfluß des Lichts, ein Matterwerden der Farbe; das Roth wird schmutzig und geht endlich in's Grauschwarze über. Man kann dies, besonders bei der noch feuchten Verbindung, sehr rasch bemerken, wenn man das helle Sonnenlicht darauf einwirken läßt.

Diese Erfahrung ist Grund genug, von der Anwendung dieser Verbindung beim Druck abzustehen; ja und wäre auch die Farbe ächt, so dürfte ein gewissenhafter Fabrikant doch keinen Gebrauch davon machen, weil Queck-

silber, in welcher Verbindungsform es auch sei, ein zu giftig wirkender Stoff ist, so daß man nie ohne Noth sich damit abgeben, geschweige denn seine Kleider damit durchdringen lassen sollte!

## Chromsäure und Silbersalze.

Legt man in das Gemisch von rothem chromsauren Kali, Schwefelsäure und Wasser, dessen Bereitung S. 159 angegeben ist, ein blankes Stück Silber, so überzieht es sich sogleich mit einer dunkelrothen Haut, die immer dicker wird und endlich als ein eben so gefärbtes Pulver sich abscheidet. Es ist dies chromsaures Silberoxyd.

Dieselbe Verbindung erhält man durch Vermischen von salpetersaurer Silberoxydauflösung mit der des chromsauren Kali's. Auch ist es möglich, sie auf Kattun befestigt zu erhalten, wenn man das Silbersalz aufdruckt, und das Zeug nach dem Trocknen durch die Chromsalzauflösung nimmt. Je nachdem man hier gelbes oder rothes Chromsalz in Anwendung bringt, ist die Farbe verschieden; das gelbe färbt purpurroth, das rothe karminroth. Es ist aber hiermit wenig gewonnen, da beide Farben sehr bald verschießen und in ein Braun übergehen, welches mit dem Cyaneisen-Cyankupfer die größte Aehnlichkeit hat, folglich nicht schön genug ist, um das theure Silber zu ihrer Darstellung zu verwenden.

## Chromsäure und Pflanzenfarbstoffe.

Von den jetzt zu beschreibenden Versuchen ist schon im Allgemeinen S. 162 die Rede gewesen, nachdem die verschiedenen Bedingungen und Erscheinungen erörtert worden, unter welchen die Chromsäure in Berührung mit andern Stoffen in ihre Bestandtheile zerfällt. Jene waren schon mannigfaltig genug, aber hier sind sie es noch mehr, weil es nur wenig färbende Pflanzenstoffe giebt, die, wenn sie mit dem chromsauren Kali im richtigen Verhältniß zusammengebracht werden, nicht neben der sonstigen in-

nern oder chemischen Veränderung, auch eine eigenthümliche äußere oder Farbenveränderung erleiden, die meistens vor der ursprünglichen Farbe eine ganz besondere Aechtheit gegen Seifenwäsche, Lauge ꝛc. voraus hat.

Schon durch bloße Abweichung von den hier unten vorgeschriebenen Mengenverhältnissen des Chromsalzes zum Farbstoff wird man manche Farbenverschiedenheiten erhalten, weil dann auch andere Stoffe sich bilden. Ist nämlich Chromsäure im Ueberschuß, so entsteht jedesmal auch braunes chromsaures Chromoxyd; ist es dagegen der Farbstoff, so geschieht es nicht. Dann verbindet sich dieser vielmehr, freilich in einem veränderten Zustand, anstatt der Chromsäure mit dem entstehenden grünen Chromoxyd. Da nun bei den folgenden Versuchen die Beize, welche das Chromsalz enthält, nicht als Bad oder Flüssigkeit, sondern als Druckfarbe angewendet wird, so ist sehr oft das Verhältniß so, daß der Farbstoff im Ueberschuß ist, folglich alle Chromsäure in grünes Chormoxyd zersetzt wird, also keine zur Bildung des chromsauren Chromoxyds übrig bleibt. Taucht man nun Zeuge mit solchen Farben, nachdem sie schon gereinigt worden, in siedendheiße, rothe chromsaure Kaliauflösung, so nehmen sie bedeuteud an Dunkelheit zu, weil nun die Bildung des chromsauren Chromoxyds vor sich geht, wie es z. B. mit der Granatschalenfarbe № 91, S. 187 der Fall ist. Ja es kann kommen, daß durch längeres Kochen der Pflanzenstoff, welcher mit dem grünen Chromoxyd verbunden war, ganz zerstört wird, und nichts als chromsaures Chromoxyd zurück bleibt. Diesem nicht wünschenswerthen Resultat, da es durch das Hinführen zu einem und demselben Ziele alle Uebergänge und Nüancen tilgt, ist hier sattsam durch die blos örtliche Anwendung des Chromsalzes vorgebeugt.

## Rothes chromsaures Kali- und Pflanzenfarbstoffe.

### Rothes chromsaures Kali, Fernambuc- und Sapanholz.

Die Zusammenstellung dieser beiden Muster zeigt auf eine auffallende Weise den chemischen Unterschied der färbenden Stoffe im Fernambuc- und Sapanholz. Letzteres erhielt ich unter dem Namen „Sapan-Bimasholz". Aus dem unten anzuführenden Verhalten der Sapanfarbe № 90 ergiebt sich, daß sie mit dem ursprünglichen rothen Farbstoff dieses Holzes fast gar keine Aehnlichkeit hat, sondern vielmehr als ein neuer Stoff betrachtet werden muß, worin das Sapanroth durch die Einwirkung des chromsauren Kali's verwandelt wird. Bei der genauern chemischen Untersuchung des Sapanholzes wird dies auch gezeigt werden.

Ich habe noch nicht dazu kommen können, die verschiedenen Sorten Rothholz, welche im Handel vorkommen, in ihrem Verhalten zum chromsauren Kali zu prüfen; gewiß werden sich bedeutende, interessante Abweichungen herausstellen, die mit anderen Erfahrungen zusammengehalten dazu dienen können, ächte und unächte Sorten zu unterscheiden.

### Tränken des Kattuns.

№ 89. Mit einer Abkochung von 1 Pfund ächtem Fernambuc und 10 Pfund Wasser.

№ 90. Mit einer Abkochung von 1 Pfund Sapan-Bimasholz und 10 Pfund Wasser.

Druckfarbe.

Besteht für beide Muster aus 1 Pfund rothem chromsauren Kali in 50 Tragantschleim aufgelöst. — Diese Druckfarbe hat Anfangs eine gelbe Farbe, die später in schmutziges Braun übergeht. Trotz dieser Farbenveränderung bleibt die Wirkung dieselbe. Eine Beize, die 3 Monate in einem leicht verschlossenen Gefäße gestanden hatte, zeigte sich bei einem Versuche noch so wirksam wie frisch verdickte.

Reinigung des Gedruckten.

Taucht man № 90 sogleich in siedendes Kleienwasser, so bekommt man ein abgeschabtes Muster; haspelt man es dagegen vorher durch einen schwachen Absud von Sapanholz, so fällt es satt aus, weil dann der Ueberschuß an Chromsalz, welcher sich auf dem Zeuge befindet, noch auf frischen Farbstoff einwirken und ihn niederschlagen kann. Hierauf reinigt man es vollständig in Kleienwasser. — Unterwirft man die Fernambucfarbe № 89 einer gleichen Behandlung, indem man das Zeug durch einen schwachen Fernambuc-Absud nimmt, so wird es darum doch nicht dunkler.

Verhalten der Sapanfarbe № 90.

Licht und Luft. Sie äußern keine verändernde Einwirkung auf diese Farbe.

Weizenkleie. Entzieht beim Kochen keine Farbe, giebt ihr aber einen rötheren Ton.

Seifenwasser. (2 Seife auf 100 Wasser.) Löst im Sieden keinen Farbstoff auf, nüancirt aber die Farbe in ein schönes Violet. Zugleich dient es auch dazu, den Grund völlig weiß zu machen, was durch's Kleienwasser allein nicht geschieht.

Kohlensaure Natronauflösung. (2 Natron auf 100 Wasser.) Färbt sich beim Kochen damit etwas röthlich, ohne die Farbe zu schwächen, die ebenfalls wie beim Seifenwasser in Violet übergeht.

Kalilauge. (4° B.) Ist von nachtheiliger Wirkung. Durch Kochen geht nämlich die Anfangs violette Farbe in ein schmutziges Braun über, dieses ist aber dann ächt.

Ammoniakflüssigkeit. Nüancirt in's Violet ohne etwas aufzulösen.

Kalkwasser. Ohne Wirkung.

Essig. Ohne Wirkung.

Citronensaft. Nüancirt in's Gelbe, das bei längerer Einwirkung in's Orange übergeht; Ammoniakflüssigkeit stellt die Farbe zwar vollständig wieder her, aber nur auf kurze Zeit, denn beim Trocknen ist das Orange wieder da.

Salzsäure. Starke Salzsäure färbt sich dunkelroth, ohne aber das Zeug nach 4stündiger Einwirkung gänzlich zu entfärben. Es behält eine blaßrothe Farbe. — Schwache Salzsäure (1 Salzsäure, 20 Wasser). Die Säure färbt sich röthlich und verwandelt das braunrothe Muster in ein hochrothes. Beim Erhitzen entzieht sie den größten Theil der Farbe, aber nicht ganz, denn es bleibt ein Rosa zurück.

Wässerige Schwefelsäure. (2 Säure auf 100 Wasser.) Löst etwas Farbstoff auf und hinterläßt das Muster mit braunrother Farbe.

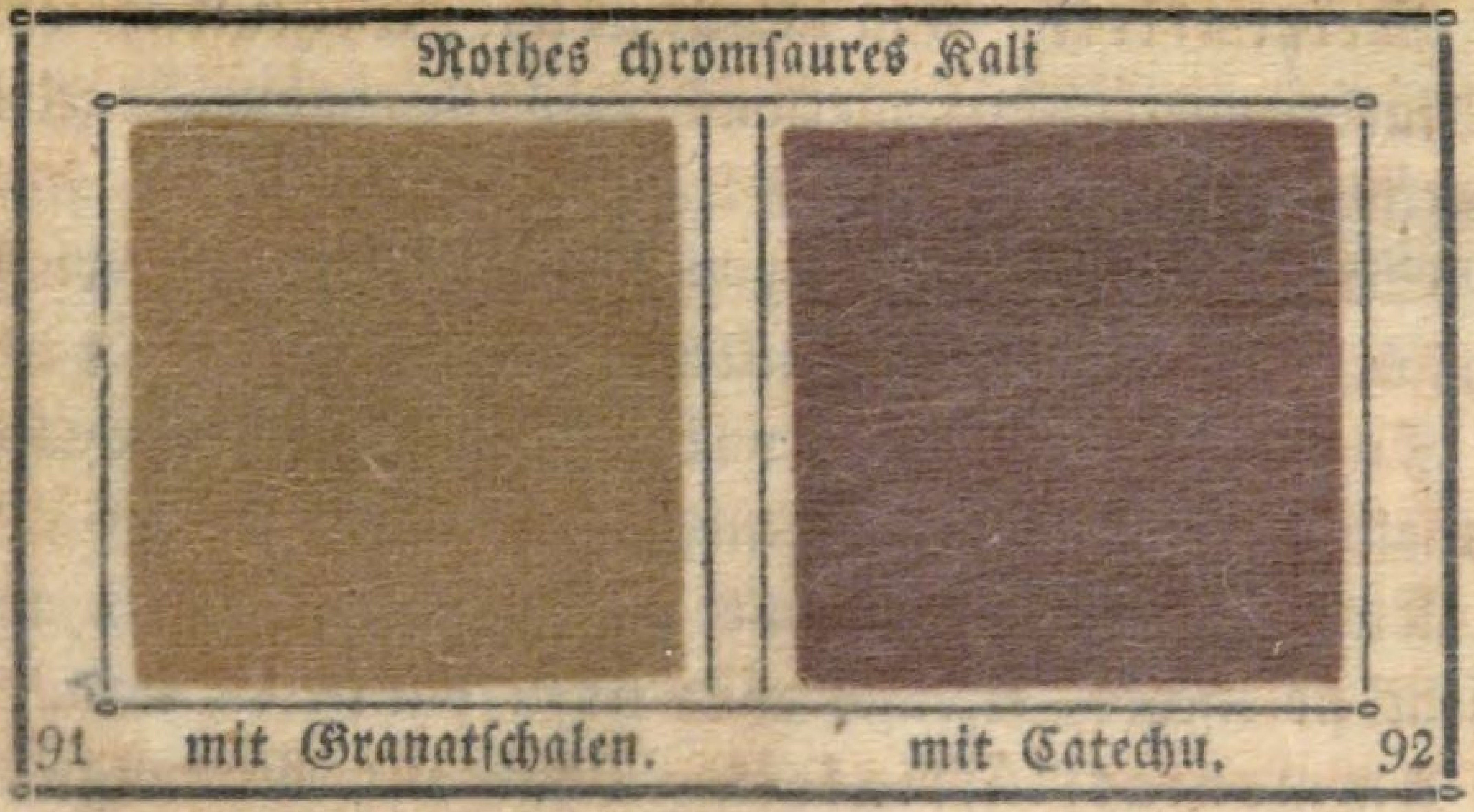
Rothe chromsaure Kaliauflösung. (2 Chromsalz auf 100 Wasser.) Taucht man das Zeug 1 — 2 Minuten in die siedende Auflösung, so verliert die Farbe den rothen Ton und wird mehr in's Braune nüancirt.

Aus dem Ebenangeführten ergiebt sich die Brauchbarkeit der Sapanfarbe für den Drucker. Sie wird durch Kochen mit Seifenwasser schöner als das Violet aus Krapp und Eisenbeize und ist eben so ächt. Ihre Veränderlichkeit durch die starken Säuren kann nicht als Beweis der Unächtheit gelten, eben so wenig die Kalieinwirkung, da solchen Einflüssen gefärbte oder gedruckte Kattunkleider nicht ausgesetzt werden. Auch führe ich dies nur der chemischen Charakteristik wegen an, da es dazu dient, diese Farbe von dem Tafelroth aus Sapanabsud und Thonbeize

zu unterscheiden, das sehr schnell durch Säuren und Alkalien aufgelöst wird und vom Zeuge verschwindet.

Das chemische Verhalten der Fernambucfarbe № 89 ausführlich anzugeben habe ich nicht für nöthig gehalten, da dieselbe schwerlich Anwendung findet. Uebrigens ist auch sie der Substanz oder dem Stoffe nach sehr ächt; denn wenn sie auch durch Alkalien ins Bläuliche und durch Säuren ins Rothe nüancirt wird, so wird die Farbe doch weder ganz durch heiße Kalilauge, noch durch heiße, verdünnte Salzsäure vom Zeuge heruntergebracht, wenn gleich sehr geschwächt.

## Rothes chromsaures Kali, Granatschalen und Catechu.




### Tränken des Kattuns.

№ 91. Mit dem kalten Aufguß, bereitet aus 1 Pfund Granatschalenpulver und 10 Pfund kaltem Wasser. Wendet man kochendes Wasser oder Siedhitze an, so wird die Auflösung so dick und schleimig, daß man, um sie durchseihen zu können, die doppelte Menge Wasser zusetzen muß, also eine viel hellere Farbe erhält.

№ 92. Mit einer Auflösung von 1 Pfund gepülverter Catechu in 25 Pfund heißem Wasser.

### Druckfarbe.

Besteht für beide, № 91 und № 92, aus einer Auf-

lösung von 1 Pfund rothem chromsauren Kali in 50 Pfund Tragantschleim.

### Reinigung des Gedruckten.

Mehrmaliges Durchnehmen durch siedend heißes Kleienwasser entfernt alles Gerbstoffige und giebt einen vollkommen weißen Grund. — Hat man ganz kalkfreies Wasser, so kann man das Zeug erst durch dieses (ohne Kleie) durchhaspeln und eine Menge Catechu ꝛc. wiedergewinnen.

### Verhalten der Granatschalenfarbe № 91.

Licht und Luft. Sind ohne alle verändernde Einwirkung.

Weizenkleie. Ein Kochen mit Weizenkleie entzieht der Farbe nur insofern etwas, als sie dadurch gelblicher nüancirt wird.

Seifenwasser. Entzieht im Kochen der Farbe nichts, macht sie aber dunkler.

Kohlensaures Natron. Ist selbst beim Kochen ohne alle verändernde Wirkung.

Kalilauge. Kalt ohne alle Wirkung; beim Kochen entzieht sie nichts, erzeugt aber einen dunkleren Ton.

Ammoniakflüssigkeit. Ohne alle Wirkung.

Kalkwasser. Ebenso.

Essigsäure. Ohne alle Wirkung.

Citronensaft. Ohne alle Wirkung.

Salzsäure. Kalte, concentrirte löst die Farbe nicht auf. Eben so wenig thut dies verdünnte beim Erhitzen. In beiden Fällen wird sie aber bedeutend blässer.

Wässerige Schwefelsäure. Löst etwas Farbe auf und erzeugt eine hellgelbe Nüance.

Rothe chromsaure Kaliauflösung. Die Farbe wird um ein Bedeutendes dunkler, ohne den gelben Ton zu verlieren, wenn man das Zeug 1 — 2 Minuten in die siedend heiße Auflösung des rothen chromsauren Kali's

taucht. Ohne Zweifel wird hier chromsaures Chromoxyd gebildet.

Aus diesem Verhalten folgt, daß die Granatfarbe sehr ächt ist, sie sich durch die Unauflöslichkeit in Säuren von den Eisenfarben unterscheidet und auch aus diesem Grunde kein chromsaures Chromoxyd sein kann, da sich dieses in concentrirter sowohl als in verdünnter heißer Salzsäure auflösen müßte.

## Verhalten der Catechufarbe № 92.

Licht und Luft. Wirken nicht verändernd ein.

Weizenkleie. Durch ein langes Kochen mit Kleie wird etwas brauner Farbstoff aufgelöst, ohne daß jedoch dadurch das Muster an Farbentiefe verlöre.

Seifenwasser. Entzieht beim Kochen nicht eine Spur Farbstoff, nimmt dagegen dem Muster den gelben Ton und erzeugt ein schönes dunkles Braun.

Kohlensaure Natronauflösung. Wirkt beim Kochen wie das Seifenwasser, ertheilt aber dem Muster einen noch tieferen braunen Ton.

Kalilauge. Ist weder kalt noch warm von nachtheiliger Einwirkung; bräunt ebenfalls das Muster.

Ammoniakflüssigkeit. Ohne Wirkung.

Kalkwasser. Ebenso.

Essig. Ohne Wirkung.

Citronensaft. Ohne nachtheilige Wirkung; nüancirt in's Hellbraune.

Salzsäure. Kalte, concentrirte Salzsäure ist ohne nachtheilige Wirkung, die Farbe wird nur etwas heller. Heiße, verdünnte Salzsäure entzieht etwas Farbe, die in den weißen Grund geht. Die Nüance geht in's Hellbraune über, die Ammoniakflüssigkeit wieder dunkelbraun färbt.

Schwefelsäure. Die mit Wasser verdünnte Säure wirkt wie die Salzsäure.

Rothe chromsaure Kaliauflösung. In die siedend heiße Auflösung 1 — 2 Minuten lang eingetaucht,

verliert die Farbe das Gelbe und geht mehr in's dunkel Schwarzbraun über.

Aus diesem Verhalten ergiebt sich die ungemeine Aechtheit der Farbe und der Unterschied von den ähnlichen Eisenfarben, die sich alle in Säure auflösen. Auch folgt daraus, daß diese Catechufarbe nicht braunes chromsaures Chromoxyd sein kann, mit dem sie dem Aeußern nach einige Aehnlichkeit hat, und welches auch stets dann entsteht, wenn chromsaures Kali im Ueberschuß mit Siedhitze angewendet wird.

Druckt man gelbes chromsaures Kali in dem Verhältniß von 1 Pfund Chromsalz auf 38 Pfund Tragantschleim, so erhält man ein röthlicheres Braun.

### Rothes chromsaures Kali, Gelbholz und Quercitron.

### Tränken des Kattuns.

№ 93. Mit einer Abkochung von 2 Pfund Gelbholz und so viel Wasser, daß das Ganze nach dem Kochen 16 Pfund beträgt.

№ 94. Mit dem Aufguß von 1 Pfund abgesiebtem Quercitronpulver und 10 Pfund kochendem Wasser.

### Druckfarbe.

1 Pfund rothes chromsaures Kali in 50 Pfund Tragantschleim aufgelöst.

### Reinigung des Gedruckten.

Man nimmt erst die Waare durch wenig Wasser, damit der unbedruckte Farbstoff sich auflöse und mit dem noch unzersetzten chromsauren Kali sich verbinde, wodurch die Muster satter werden; dann wendet man heißes Kleienwasser an, wodurch der Grund ganz weiß wird.

Taucht man das Quercitronmuster vor dem Reinigen in schwache essigsaure Thonbeize (1 Pfund Beize auf 10 Wasser), so wird, wie sich voraussetzen läßt, der Grund nicht weiß, sondern hellgelb und das gelbbraune Muster darauf nimmt sich nicht übel aus. Da man nun noch blaue, braune und schwarze Tafelfarben hineindrucken kann, so wird dies vielfältig zu benutzen sein.

### Verhalten der Gelbholzfarbe № 93.

Licht und Luft. Sind ohne allen Einfluß.

Weizenkleie. Auch ein sehr langes Kochen mit Kleie macht die Farbe nicht blässer.

Seifenwasser. Ist auch bei lang' anhaltendem Kochen ohne alle Wirkung.

Kohlensaure Natronauflösung. Verhält sich ebenso.

Kalilauge von 4° B. Entzieht eine ganz geringe Menge Farbe, und hinterläßt das Muster mit einem Ton, der Aehnlichkeit mit der Nankingfarbe hat.

Ammoniakflüssigkeit. Ist ohne alle Einwirkung.

Kalkwasser. Giebt der Farbe einen gelberen Ton.

Essig. Ohne Wirkung.

Citronensaft. Ohne Wirkung.

Salzsäure. Starke Salzsäure färbt sich gelb, wodurch der weiße Grund nach dem Auswaschen ebenfalls gelb wird. Das Muster ist dadurch aber nicht viel heller geworden. Schwache Salzsäure. Ohne Wirkung.

Wässerige Schwefelsäure. Ohne Wirkung.

Rothe chromsaure Kaliauflösung. Die Farbe wird durch die siedende Auflösung um ein Weniges dunkler.

Anmerkung. Die ungemeine Aechtheit dieser Farbe, und die Möglichkeit, sie durch Behandeln mit Alkalien wie die Nankingfarbe zu nüanciren, läßt mich vermuthen, daß darin endlich das so lange gesuchte Surrogat für die Nankingfarbe gefunden ist. Sie hat auch noch darin Aehnlichkeit mit dieser, daß weder Thee und andere gerbstoffhaltige Auflösungen, noch Eisenauflösung darauf eine Wirkung äußert.

Verhalten der Quercitronfarbe № 94.

Licht und Luft. Sind ohne zerstörenden Einfluß auf diese Farbe.

Weizenkleie. Ein lange anhaltendes Kochen mit Kleie ist nur von geringer Wirkung auf die Farbe und macht sie nur um ein Weniges blässer.

Seifenwasser. Löst im Kochen nichts auf, ertheilt aber der Farbe einen dunkleren Ton und mehr Lüster.

Kohlensaure Natronauflösung. Wirkt wie das Seifenwasser, nur daß die Farbe etwas dunkler ausfällt.

Kalilauge. Färbt sich beim Kochen schwach gelblich, ohne daß das Muster darum blässer würde; die Farbe ist vielmehr vollkommen ächt gegen Kalilauge.

Ammoniakauflösung. Ist ohne alle Einwirkung.

Kalkwasser. Färbt etwas dunkler.

Essig. Ohne Wirkung.

Citronensaft. Ohne Wirkung.

Salzsäure. Starke Salzsäure färbt sich hellgelb, und der weiße Grund nimmt dieselbe Farbe an. Die Farbe des Musters dagegen leidet gar nichts und sie ist selbst nach 12stündiger Einwirkung der Säure noch eben so dunkel, wie vorher, nur daß sie den grünlich-gelben Ton gegen einen schönen braungelben vertauscht hat. — Schwache Salzsäure ist ohne alle Wirkung.

Wässerige Schwefelsäure. Ist ohne nachtheilige Wirkung.

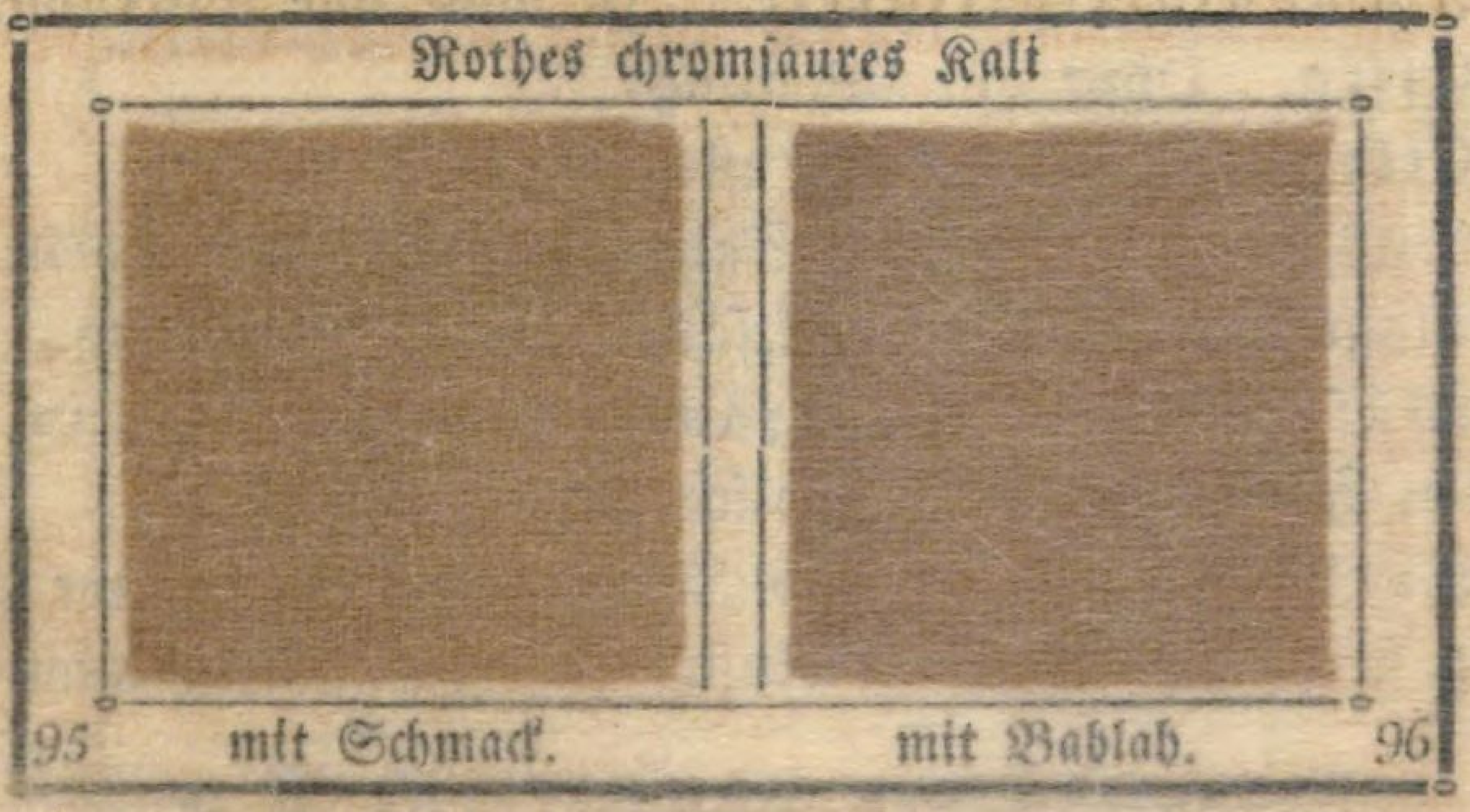
Rothes chromsaures Kali. Wirkt in siedender

Auflösung, wie Seifen- und Natronauflösung, die Farbe dunkler machend.

Da das chemische Verhalten dieser Quercitronfarbe so ganz und gar abweicht von dem Verhalten aller derjenigen Verbindungen, welche der eigentliche Farbstoff: das Quercitrongelb, mit den Erden und Oxyden eingeht, so muß in der Farbe auf № 94 ein ganz verschiedener Stoff enthalten sein, der aus den Bestandtheilen des Quercitrons und des Chromsalzes gebildet worden, wie ich dies auch künftig bei der Beschreibung des chemischen Verhaltens dieses Farbmaterials nachweisen werde.

Als recht merkwürdig verdient hier noch erwähnt zu werden, daß die verschiedenen ordinairen Sorten von Gelbbeeren (Rhamnus infectora) mit chromsaurem Kali keine besonders hervorstechenden Farben geben, weshalb ich die nähere Angaben von ihrem Verhalten hier auch übergehe. Der Grund wird der sein, daß sie keinen eigentlich gerbenden Stoff enthalten. Von den Persischen Beeren später.

## Rothes chromsaures Kali, Schmack und Bablah.




### Tränken des Kattuns.

№ 95. Mit einer Abkochung von 1 Pfund Schmack und so viel Wasser, daß das Ganze hernach 10 Pfund wiegt.

№ 96. Mit einer eben solchen Abkochung in dem Verhältniß von 1 Pfund Bablah zu 10 Pfund Wasser.

### Druckfarbe.

1 Pfund rothes chromsaures Kali in 50 Pfund Tragantschleim aufgelöst.

### Reinigung des Gedruckten.

Geschieht auch hier erst in wenig kaltem aber kalkfreiem Wasser, hernach in heißem Kleienwasser.

### Verhalten der Schmackfarbe № 95.

Licht und Luft. Beide äußern keine verändernde Wirkung.

Weizenkleie. Auch ein anhaltendes Kochen mit viel Kleie schadet der Farbe nicht.

Seifenwasser. Löst im Kochen nichts auf, färbt aber das Muster dunkler und zwar mehr grünlich.

Kohlensaure Natronauflösung. Wirkt wie das Seifenwasser.

Kalilauge. Entzieht beim Kochen nur äußerst wenig Farbe, und hinterläßt das Muster in mehr bräunlicher Nüance.

Ammoniakflüssigkeit. Ist ohne alle Wirkung.

Essig. Ohne alle Wirkung.

Citronensaft. Ohne alle Wirkung.

Salzsäure. Starke Salzsäure macht die Farbe etwas blasser. Schwache Salzsäure ist ohne Wirkung.

Wässerige Schwefelsäure. Aendert nur ein wenig den Farbenton in's Gelbliche.

Rothes chromsaures Kali. In die siedende Auflösung getaucht, wird das Muster in's Bräunliche nüancirt.

### Verhalten der Bablahfarbe № 96.

Licht und Luft. Wirken nicht verändernd auf diese Farbe.

Weizenkleie. Durch sehr langes Kochen mit Kleie wird die Farbe etwas mitgenommen, aber auch der etwa beschmutze weiße Grund ganz weiß.

Seifenwasser. Färbt sich beim Kochen kaum und ertheilt dem Muster eine etwas dunklere Farbe.

Kohlensaure Natronauflösung. Wirkt wie das Seifenwasser.

Kalilauge. Nimmt beim Kochen etwas Farbstoff auf, ohne aber die Farbe zu schwächen, die dadurch mehr in's Hellbraune verändert wird.

Ammoniakflüssigkeit. Ist ohne alle Wirkung.

Essig. Ist ohne alle Wirkung.

Citronensaft. Ist ohne alle Wirkung.

Salzsäure. Starke Salzsäure löst so viel Farbstoff auf, daß das Muster viel blasser wird, aber ganz verschwindet es nicht. — Schwache Salzsäure ist ohne Wirkung.

Wässerige Schwefelsäure. Entzieht ein ganz wenig Farbstoff.

Rothes chromsaures Kali. Nüancirt im Sieden die Farbe in's Schwarzbraune.

## Rothes chromsaures Kali, Erlenrinde und Erlenzapfen.

### Tränken des Kattuns.

№ 97. Mit der Abkochung der Saamenbehälter oder Zapfen der Erlen, die im Januar gesammelt worden. Besser ist es wohl, sie im Herbst zu sammeln. 1 Pfund Zapfen wird mit 12 Pfund Wasser so lange gekocht, bis her-

nach das Ganze 11 Pfund wiegt; ist mehr verkocht, so setzt man noch so viel Wasser wieder hinzu, als nöthig ist, um auf jenes Gewicht zu kommen. — Der Erlenrinden-Absud in dem Verhältniß von 1 Pfund Rinde auf 10 Pfund Wasser angewendet, giebt dieselbe, nur etwas hellere Farbe.

№ 98. Mit der Abkochung der Tormentillwurzel (Tormentilla erecta), die bei den Arzneiwaarenhändlern wohlfeil zu haben ist. Auf ein Pfund Tormentillpulver werden 10 oder weniger Pfunde Wasser genommen, je nachdem man helle oder dunkle Farben wünscht. Hier ist das Verhältniß wie 1 : 10.

### Reinigung des Gedruckten.

Geschieht ganz auf dieselbe Weise, wie im Vorhergehenden gesagt: erst nimmt man das Zeug durch eine kalte schwache Abkochung der Rinde u. s. w., oder durch wenig Wasser und hernach durch heißes Kleienwasser, wodurch der Grund ganz weiß wird.

### Verhalten der Erlenfarbe.

Beide Farben, sowohl aus den Zapfen, als aus der Rinde, verhalten sich gegen die chemischen Auflösungsmittel ganz gleich und sind eben so ächt, wie die bereits abgehandelten.

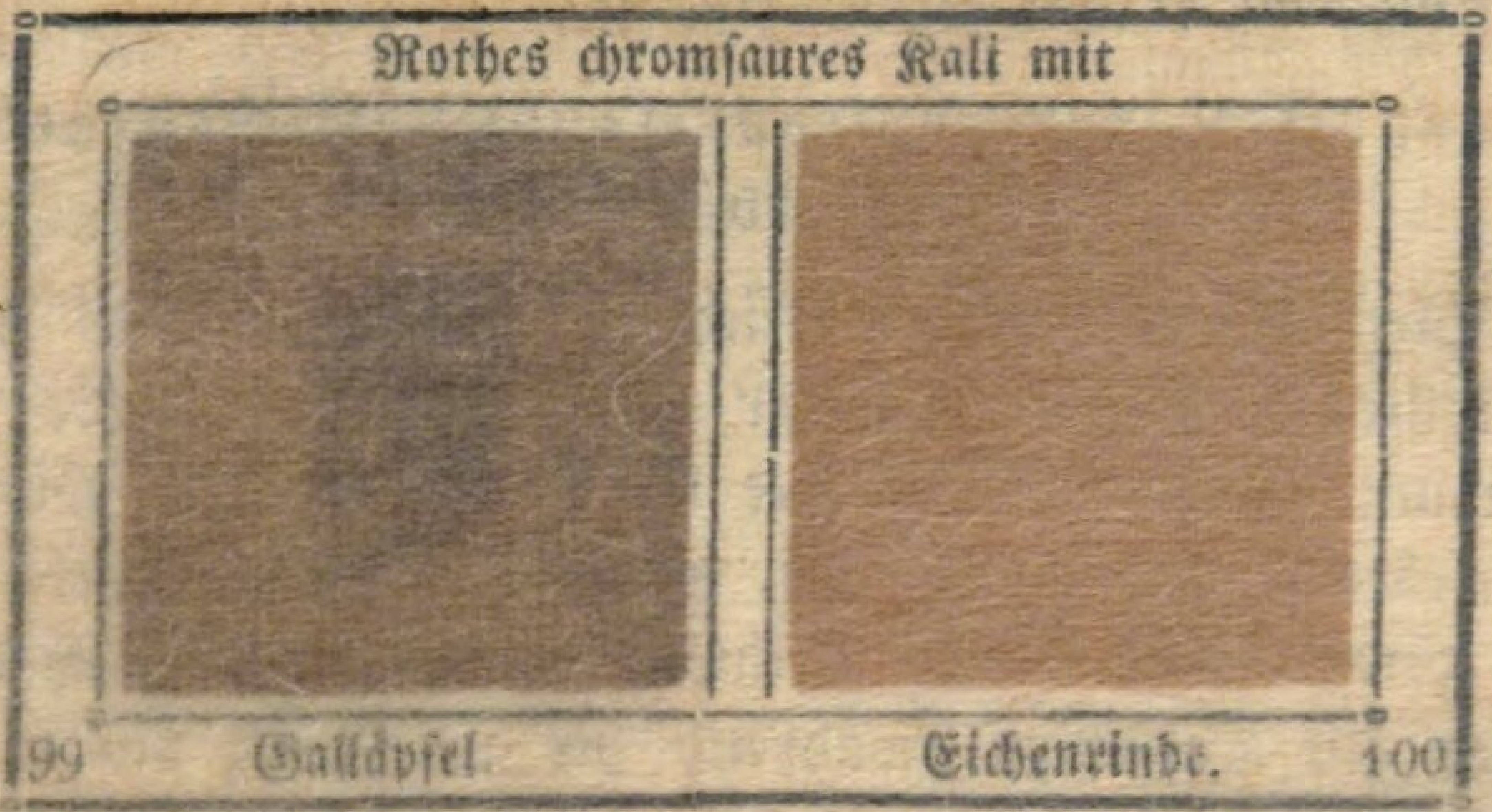
Es ist nämlich ein Kochen mit Kleie, Seifenwasser, kohlensaurer Natronauflösung, Kalilauge ohne alle schädliche Wirkung. Ebenso Ammoniakflüssigkeit. — Selbst starke Salzsäure tilgt nach 12stündiger Einwirkung nicht die Farbe, sondern macht sie nur etwas heller. Schwache Salzsäure und wässerige Schwefelsäure sind fast ohne Einfluß.

### Verhalten der Tormentillfarbe № 98.

Diese Farbe ist wo möglich noch ächter, als die Farbe aus Erlenrinde rc. Nicht nur daß Seife und kohlensaures Natron sie unverändert lassen, sondern auch das Sieden in Kalilauge (4° B.) ist ihr mehr vortheilhaft, als nachtheilig, weil sie dadurch dunkler wird. Salzsäure (in dem

Verhältniß von 1 : 25 Wasser) und Schwefelsäure (in dem Verhältniß von 1 : 50 Wasser) wirken auch selbst beim Erwärmen nicht verändernd ein.

### Rothes chromsaures Kali, Galläpfel und Eichenrinde.




Diese Zusammenstellung ist darum interessant, weil man gewöhnlich das Gerbende der Galläpfel und der Eichenrinde für einen und denselben Stoff hält; denn aus dem gleich anzugebenden Verhalten beider Farben ergiebt sich eine sehr große Verschiedenheit rücksichtlich ihrer Aechtheit.

### Tränken des Kattuns.

№ 99. Mit einem kalten Aufguß von 1 Pfund Galläpfelpulver und 30 Pfund Wasser.

№ 100. Mit einer Abkochung von 1 Pfund Eichenrinde, wie sie zum Gerben gebraucht wird, und so viel Wasser, daß das Ganze nach dem Kochen 9 Pfund wiegt. Um die Farbe dunkler zu erhalten, müßte dieser Absud etwas abgedampft werden.

### Druckfarbe.

Ein Pfund rothes chromsaures Kali in 50 Pfund Tragantschleim aufgelöst.

### Reinigung des Gedruckten.

Bei diesen beiden Farben versuchte ich es, sie vor dem Inswasserbringen, einige Minuten lang dem Dampfe aus-

zusetzen; die Farben fielen etwas dunkler aus, als die, welche sogleich in Kleienwasser gebracht worden waren, sonst war keine Verschiedenheit. Es ist dies bei den meisten der oben beschriebenen Farben ebenfalls der Fall, wie spätere Versuche gezeigt haben, die Verbesserung ist aber nicht so erheblich, daß es der Mühe lohnte.

## Verhalten der Galläpfel- und Eichenfarbe № 99 und № 100.

Diese beiden Farben weichen, was man nicht glauben sollte, sehr von einander ab. Die Eichenfarbe zeigt sich nämlich eben so ächt, wie die bereits in dieser Hinsicht beschriebenen anderen Farben, indeß die Galläpfelfarbe gar nicht Stand hält. So verschwindet sie fast gänzlich beim Kochen mit Kalilauge, während die gleichzeitig mit in der Lauge befindliche Eisenfarbe sich nicht anders ändert, als daß sie dunkler wird. Anfangs glaubte ich, dies rühre davon her, daß das Verhältniß von 1 Galläpfel zu 30 Wasser zu schwach sei. Es wurde daher eine Abkochung von 1 Pfund Galläpfel in 10 Pfund Wasser in Anwendung gebracht. Die Farbe, welche nach dem Bedrucken des Zeuges mit der Chrombeize zum Vorschein kam, war mehr Grau und viel dunkler, aber noch unächter, denn sie verschwand beim Kochen mit Kalilauge gänzlich.

Gegen Seifenwasser und kohlensaure Natronauflösung verhalten sich die beiden Farben auch ganz verschieden. Die Galläpfelfarbe wird beim Kochen etwas blasser und nimmt einen ganz andern Farbeton an. Sie wird nämlich grünlich gelb, indeß die Eichenfarbe noch dunkler und zwar tief braun wird.

Gegen Salzsäure und Schwefelsäure ist die Galläpfelfarbe eben so unächt, wie gegen Kalilauge, sie wird davon zum Theil aufgelöst. Die Eichenfarbe ist dagegen so ächt wie die andern Gerbstofffarben, nur daß die Säuren auch ihr einen hellern Ton mittheilen.

Der ganze Unterschied beider wird darauf gegründet

sein, daß die Eichenrinde außer dem eigentlichen Gerbstoff noch einen andern färbenden Stoff enthält, der den Galläpfeln mangelt und der mit dem chromsauren Kali die eben beschriebene ächte Farbe erzeugt. Auch ist über das Dasein eines solchen braunen Farbstoffs kein Zweifel, wenn man die verschiedene Farbe des mit Galläpfeln und mit Eichenrinde gegerbten Leders betrachtet. Das Galläpfelleder ist fast farblos, das Eichenrindeleder dagegen bekanntlich braun, wie die Lohe selbst.

Es wäre ein Leichtes, hier noch eine Menge anderer Farbenmuster beizubringen, da das chromsaure Kali mit den Abkochungen fast aller Baumrinden Farben von abweichender, eigenthümlicher Nůance hervorbringt. Doch mag es mit dem Gegebenen als Beispiel genug sein.

Gewiß ist die hier beschriebene Art, das chromsaure Kali anzuwenden, nämlich als Druckfarbe, die zweckmäßigste und hat vor der bisherigen, wo man umgekehrt verfährt und den aufgedruckten Farbstoff in siedende Chromsalzauflösung bringt, besonders das voraus, daß die Muster nicht nur scharf begrenzt, sondern auch viel dunkler werden. Man kann sich auch noch durch folgenden Versuch hiervon überzeugen.

Taucht man die mit den Absuden von Sapan, Granatschalen, Gelbholz, Quercitron, Schmack, Bablah, Blauholz &c. getränkten und mit Chromsalzbeize bedruckten Zeuge, ohne sie vorher durch Kleienwasser zu reinigen, in eine siedende Auflösnng von 1 Pfund rothem chromsauren Kali in 100 Pfund Wasser, so erhält man keine gleichmäßige Färbung des Zeuges, sondern lauter Doppelfarben, d. h. Muster und Grund sind deutlich zu unterscheiden, ja in den meisten Fällen ist es 4 bis 6 mal dunkler als der Grund.

Bei Sapan, Blauholz, Quercitron und Blauholz ist dies ganz besonders der Fall, und auch dadurch erklärlich, daß die siedende Chromsalzauflösung in dem Augenblick, wo man das Zeug in sie eintaucht, auch schon Farbstoff

auflöst und vom Zeuge trennt, so daß auf diesem verhältnißmäßig nur sehr wenig bleibt. Auf der bedruckten Stelle ist dagegen der Farbstoff, im veränderten Zustande, schon fest mit der Faser verbunden, und da ihm (wie bereits beim Verhalten jeder einzelnen Farbe angegeben) eine siedende Chromsalzauflösung wenig schadet, so tritt er auch mit seiner ganzen ungeschwächten Farbe hervor.

Es liegt sehr nahe, den hier beschriebenen Versuchen in der Ausführung eine umfassende Ausdehnung zu geben. Denn da nun das ganze Zeug einmal mit einem bestimmten Farbstoff durchaus getränkt ist, so wäre es thörigt, dies nur zur Hervorbringung von einer Farbe zu benutzen, wenn die Möglichkeit von drei bis vier gegeben ist. Diese liegt darin, daß man nach dem chromsauren Kali noch essigsaure Thonerde, essigsaures Eisenoxyd, ein Gemisch von beiden, Zinnsalz und vielleicht auch Kupferammoniak aufdruckt, und nun erst, nachdem diese ihre Wirkung gethan haben, das Zeug auf die angegebene Weise reinigt. Es ist außer allem Zweifel, daß hierdurch eine große Mannigfaltigkeit zu erreichen sein wird.

Unwirksam oder doch ohne erhebliche Wirkung zeigte sich das chromsaure Kali gegen den kalten Aufguß von Krapp, Saflor, Cochenille, gegen Alkanne- und Sandelroth, gegen die Abkochung von Krapp, der verschiedenen wohlfeileren Sorten von Gelbbeeren, gegen einen wässerigen Auszug der Aloe, und was mir besonders merkwürdig zu sein scheint, gegen die sonst so veränderlichen Absude der grünen Wallnußschalen und der Schalen der Roßkastanien.

## Rothes und gelbes chromsaures Kali und Blauholz.

Rothes chromsaures Kali | Gelbes chromsaures Kali

101 mit Blauholz. | mit Blauholz. 102

Bei den bis jetzt abgehandelten Farbstoffen ist die Wirkung des rothen und gelben Chromsalzes in so fern abweichend, daß das rothe Salz entschieden wirksamer sich zeigt, daher die Farbe kräftiger und dunkler, so wie auch ächter ausfällt, als da, wo das gelbe in Anwendung gebracht wurde. Es sind daher auch nur die Resultate der Einwirkung des rothen Salzes beschrieben, und das gelbe ist unberücksichtigt gelassen. Beim Blauholz zeigt sich nun das Gegentheil; nicht nur ist das Schwarz, welches das gelbe chromsaure Kali auf mit Blauholzabsud getränktem Kattun hervorbringt, blauer und voller, sondern auch auffallend viel ächter, wie dies unten aus der Beschreibung des chemischen Verhaltens der hier unter № 101 und № 102 neben einander gestellten Farbenmuster erhellt.

### Tränken des Kattuns.

Mit der Abkochung von 1 Pfund Blauholz und 12 oder so viel Pfund Wasser, daß nach ¼stündigem Kochen das Gewicht des Ganzen 11 Pfund beträgt. Es sind hier aber nicht Blauholzspäne gemeint, sondern fein gemahlenes Blauholz, denn bei jenen wirkt ein einmaliges Kochen mit Wasser nicht erschöpfend.

### Druckfarbe.

№ 101. 1 Pfund rothes chromsaures Kali in 50 Pfund Tragantschleim aufgelöst.

№ 102. 1 Pfund gelbes chromsaures Kali in 38 Pfund Tragantschleim aufgelöst.

## Reinigung des Gedruckten.

Schon nach einigen Stunden des Trockengewordenseins kann das Zeug gereinigt werden, indem man es erst in wenig kalkfreies Wasser einweicht, und hernach so lange in einem heißen Kleienbade herumhaspelt, bis der Grund vollkommen wieder weiß geworden.

## Verhalten der Blauholzfarbe № 101 (mit rothem Chromsalz dargestellt).

Licht und Luft. Sind auf die Blauholzfarbe ohne verändernden Einfluß.

Weizenkleie. Durch ein anhaltendes Kochen mit Kleie wird der Farbe nichts entzogen.

Seifenwasser. Ein Kochen in Seifenwasser wirkt nachtheilig; das Schwarz verschwindet, und es bleibt ein Schwarzgrau. Dieses ist dann jedoch keiner fernern Veränderung unterworfen.

Kohlensaure Natronauflösung. Wirkt im Sieden noch nachtheiliger, als das Seifenwasser, weil der Ton der Farbe noch grauer wird. Dagegen zeigt sich dieser dann bei längerem Kochen beständig.

Kalilauge. Nimmt beim Kochen Farbstoff auf und hinterläßt das Muster mit graubrauner Farbe, die dann nicht weiter verändert wird.

Ammoniakflüssigkeit. Ist ohne nachtheilige Einwirkung.

Kalkwasser. Ebenfalls.

Essig. Ist ohne auffallende Wirkung.

Citronensaft. Verwandelt das Schwarz in Braun, das durch Ammoniak nicht bleibend wieder hergestellt wird.

Salzsäure. Uebergießt man das Muster mit starker Salzsäure, so entsteht eine rothe Flüssigkeit, und jenes bleibt mit graubrauner Farbe zurück. — Schwache Salz-

säure hat keine so nachtheilige Wirkung, obwohl der schwarze Ton ebenfalls verloren geht.

Wässerige Schwefelsäure. Wirkt wie schwache Salzsäure, nur etwas stärker.

Rothes chromsaures Kali. Taucht man das Zeug in die siedende Auflösung von 1 Chromsalz in 50 Wasser, so geht das Schwarz in Schwarzbraun über. — Eine eben so starke Auflösung von gelbem chromsauren Kali wirkt nicht so: das Muster bleibt schwarz. Durch Einlegen beider in starke Salzsäure erfährt man den Grund dieser Farbenverschiedenheit, da Eins die Salzsäure roth färbt, das Andere dagegen nicht. Das rothfärbende ist das mit gelbem Chromsalz gekochte, zum Beweis daß es noch, wenn auch veränderten, Blauholzfarbstoff enthält. Das mit rothem Chromsalz gekochte Muster scheint dagegen bloß aus braunem chromsauren Chromoxyd zu bestehen, da es sich in starker Salzsäure, ohne diese roth zu färben, fast gänzlich auflöst.

## Verhalten der Blauholzfarbe № 102
(mit gelbem Chromsalz dargestellt).

Luft und Licht. Sind ohne verändernden Einfluß.

Weizenkleie. Selbst ein sehr langes Kochen mit Kleie entzieht der Farbe nichts.

Seifenwasser. Ein anhaltendes Kochen mit Seifenwasser wirkt nicht verändernd auf das Schwarz, und auch selbst das Seifenwasser bleibt farblos.

Kohlensaure Natronauflösung. Wirkt auch bei fortgesetztem Kochen nicht nachtheilig auf die Farbe ein, auch löst sich nichts darin auf.

Kalilauge. Verwandelt das Schwarz in Schwarzbraun.

Ammoniakflüssigkeit. Ist ohne Wirkung.

Kalkwasser. Ist ohne Wirkung.

Essig. Ebenso.

Citronensaft. Läßt das Schwarz durchaus unverändert.

Salzsäure. Uebergießt man das Muster mit starker Salzsäure, so entsteht eine hochrothe Flüssigkeit und jenes bleibt mit rothbrauner Farbe zurück. — Schwache Salzsäure wirkt kaum verändernd ein.

Wässerige Schwefelsäure. Zerstört das Schwarz und erzeugt ein Graubraun.

Rothes chromsaures Kali. Die siedende Auflösung verwandelt das Schwarz in Schwarzbraun, das, mit starker Salzsäure übergossen, diese nicht roth färbt, zum Beweis, daß der Blauholzfarbstoff dadurch zerstört ist. — Gelbes chromsaures Kali zeigt keine verändernde Wirkung.

Der Unterschied der beiden Farben № 101 und № 102 ist größer, als man nach ihrem gewöhnlichen Ansehn vermuthen sollte. Besonders abweichend ist ihr Verhalten gegen Seifenwasser und kohlensaure Natronauflösung; das mit rothem Chromsalz dargestellte Schwarz wird dadurch zerstört und in Graubraun verwandelt, indeß das mit gelbem Chromsalz dargestellte unverändert bleibt. Die verschiedene Wirkung des Citronensafts auf beide Farben ist nicht minder auffallend, daher man wohl immer zur Darstellung desselben sich des gelben chromsauren Kali's bedienen wird.

Ohne Zweifel ist die chemische Veränderung, welche der Blauholzfarbstoff erleidet, in beiden Fällen eine verschiedene, wie ich dies auch künftig bei der ausführlichen Untersuchung des Blauholzes zeigen werde. Ueberhaupt wird durch Abänderung der Verhältnisse und der Art des Aufeinanderwirkens noch manches Neue und Interessante sich hierbei heraus stellen. So scheint sich der Farbstoff bei dem folgenden Versuch in reinen Kohlenstoff zu verwandeln, der, mit dem Chromoxyd gemengt, sich abscheidet. Wenn man nämlich 50 Theile starken Blauholzabsud mit 1 Theil gelbem chromsauren Kali vermischt, und nach Verlauf von mehreren Tagen den sich gebildet habenden

Niederschlag auswäscht und trocknet, so erscheint er mit einer tief schwarzen Farbe. In einer Glasröhre erhitzt, verändert er weder seinen Umfang noch entwickelt sich etwas anders als ein wenig Wasser. Was nun zurückbleibt, hat das Ansehen einer sehr harten glänzenden Kohle.

## Gelbes chromsaures Kali und Persische Gelbbeeren.

Von allen bis jetzt untersuchten Pflanzenstoffen sind die Persischen Gelbbeeren die einzigen, welche ein wirkliches, obwohl nicht sehr reines Gelb mit dem chromsauren Kali geben. Da seine Entstehung auch auf einer Stoffumwandlung beruht, wodurch der gelbe Stoff der Beeren in einen, wenn gleich minder schön färbenden, doch sehr ächten Stoff übergeht, so scheint er mir so viel Interesse zu verdienen, seine Darstellung und sein Verhalten näher zu beschreiben.

### Tränken des Kattuns.

Mit der Abkochung von 1 Pfund Persischen Gelbbeeren und 10 Pfund Wasser. — Sollte aus irgend einem Grunde ein Drucker sich veranlaßt finden, diese Farbe darzustellen, so würde die Anwendung einer so starken Abkochnng von Persischen Beeren dieselbe etwas theuer machen. Da diese jedoch (wie ich künftig zeigen werde) zwei verschiedene Farbstoffe enthalten, einen im Wasser leicht- und einen schwerauflöslichen, und der leichtauflösliche derjenige ist, welcher mit chromsaurem Kali № 103 bildet, so kann man die Abkochung vor der Anwendung einige Tage stehen lassen, um beide zu trennen und den leichtauflöslichen zum Tränken des Zeuges anzuwenden. Der schwerauflösliche Farbstoff wird sich nämlich in gelben Körnern zu Boden gesetzt

haben. Er kann durch ein Seihetuch von der Mutterlauge, welche den leichtauflöslichen Farbstoff enthält, getrennt, und zur Darstellung von Tafelfarben verwendet werden, die damit äußerst schön ausfallen.

## Druckfarbe.

Das rothe chromsaure Kali ist von schwächerer Wirkung auf den Farbstoff der Beeren als das gelbe. № 103 ist daher mit dem letzteren dargestellt. Die Druckfarbe muß aber stärker sein als gewöhnlich, und wenigstens 1 Pfund gelbes chromsaures Kali auf 20 Pfund Tragantschleim enthalten.

## Reinigung des Gedruckten.

Legt man das Zeug in kaltes Wasser, so bleibt nur wenig Farbe auf dem Zeuge, und man erhält ein verwaschenes Muster auf unreinem Grunde. Taucht man es dagegen in siedendes Wasser, so tritt das Gegentheil ein; das Muster ist scharf begrenzt und der Grund rein. Letzteres wird noch besser erreicht, wenn man das Zeug nach dem Spülen noch durch heißes Seifenwasser (2 Pfund Seife auf 100 Pfund Wasser) nimmt. Dies ist mit № 103 geschehen. Auch kann man, der Farbe unbeschadet, das Gedruckte von vorn herein mit heißem Seifenwasser reinigen.

## Verhalten der Gelbbeerenfarbe № 103.

Licht und Luft. Gegen die Einwirkung dieser Beiden vollkommen ächt.

Weizenkleie. Ein Kochen mit Weizenkleie schadet der Farbe nicht, es trägt aber auch nichts zur Verschönerung derselben bei. Der Grund wird weißer.

Seifenwasser. Löst auch bei sehr anhaltendem Kochen nichts von der Farbe auf. Diese bekommt dagegen mehr Glanz und ein goldgelberes Ansehen.

Kohlensaure Natronauflösung. Zeigt sich auch bei längerem Kochen ohne auflösende Wirkung. Die Farbe selbst wird dadurch gelber und lebendiger.

Kalilauge. Ist auch ohne alle auflösende Wirkung, man mag das Kochen auch noch so lange fortsetzen.

Ammoniakflüssigkeit. Löst nichts auf, giebt aber der Farbe einen helleren Ton, der jedoch beim Trocknen wieder verschwindet.

Kalkwasser. Wirkt wie schwache Kalilauge.

Essig. Ist ohne Einfluß.

Citronensaft. Ebenso.

Salzsäure. Starke Salzsäure färbt sich selbst und das Muster hellgelb, ohne letzteres gänzlich vom Zeuge abzulösen. Schwache Salzsäure löst nichts auf, färbt aber das Muster heller gelb; durch Auswaschen in Wasser wird es wieder dunkler.

Wässerige Schwefelsäure. Färbt auch das Muster sehr hell, ohne selbst, wie es scheint, Farbstoff aufzulösen; denn kocht man das Zeug nach dem Auswaschen mit kohlensaurer Natronauflösung, so nimmt es die gelbe Farbe an, die ein nicht in Schwefelsäure gewesenes Stück Zeug in der Natronauflösung erhält.

Rothe chromsaure Kaliauflösung. Verwandelt beim Kochen das Gelb in Braun.

## Chromsaures Kali mit Mischungen von Pflanzenfarbstoffen.

Bei den bisherigen Versuchen war das Zeug, welches mit chromsaurem Kali bedruckt wurde, nur mit dem Aufguß oder dem Absud von einem Pflanzenfarbstoff getränkt und das Produkt war die Zersetzung dieses einen. Man kann nun, wie sich von selbst versteht, eine Menge verschiedenartiger Mischungen machen, und aus diesem werden dann, durch Bedrucken mit chromsaurem Kali, ganze Reihen von verschiedenen Nüancen hervorgehen, je nachdem man die Mischungsverhältnisse abändert. Ich will hier nur drei solche Farben, die mir am interessantesten geschienen, näher beschreiben und durch Muster erläutern, nämlich

die, welche aus der Mischung von Sapan- und Blauholz, von Quercitron und Blauholz, und von Persischen Gelbbeeren und Blauholz hervorgehen.

### Chromsaures Kali mit Sapan- und Blauholz.

Wirkt das chromsaure Kali gleichzeitig auf die Farbstoffe beider Hölzer ein, d. h. bedruckt man Kattun, welcher mit den vermischten Absuden von Sapan- und Blauholz getränkt ist, mit chromsaurem Kali, so erhält man Farbenmischungen aus Blauschwarz und Braunroth, die nicht unangenehm sind und sich durch ihre große Aechtheit empfehlen. Jemehr Blauholz man nimmt, desto mehr nähert sich die Farbe dem Blauschwarzen; läßt man dagegen die Sapanholzfarbe vorwalten, so erhält man Farben, die ins Violette übergehen. № 104 ist folgendermaßen dargestellt.

Chromsaures Kali mit

104 Sapan- und Blauholz.

### Tränken des Kattuns.

10 Pfund Blauholzabsud (S. 201) und 20 Pfund Sapanholzabsud (S. 184) werden mit einander vermischt und zum Tränken des Kattuns angewendet. Im Fall man die Absude erst frisch bereiten muß, kocht man 1 Pfund Blauholz erst mit 30 Pfund Wasser, setzt dann später 2 Pfund Sapanholz mit noch etwas Wasser hinzu und kocht auch dieses eine hinlängliche Zeit. Das Gewicht des Ganzen muß nach dem Kochen 33 Pfund betragen.

### Druckfarbe.

Da Sapan mit rothem, Blauholz dagegen mit gelbem chromsauren Kali die schönsten und ächtesten Farben giebt, so bleibt es dahingestellt, welche Druckfarbe man anwenden will. Am zweckmäßigsten könnte ein Gemisch von beiden scheinen, wenn man annehmen dürfte, das rothe Chromsalz

wirke auf den Sapan-, das gelbe auf den Blauholzfarbstoff, was aber schwerlich anzunehmen ist, da es sich nicht beweisen läßt. № 104 ist mit der Druckfarbe aus 1 Pfund gelbem chromsauren Kali und 40 Pfund Tragantschleim dargestellt.

### Reinigung des Gedruckten.

Man taucht das Zeug erst in kaltes Wasser, spült es und nimmt es dann durch heißes Seifenwasser, wodurch die violette Nüance hervorgerufen wird; № 104 ist so behandelt worden. Es färbt sich hierbei das Seifenwasser röthlich.

### Verhalten der Sapan-Blauholzfarbe № 104.

Licht und Luft. Beide sind ohne alle verändernde Einwirkung auf diese Farbe.

Weizenkleie. Nimmt beim Kochen etwas Blauholzfarbe auf, das Muster bekommt dadurch einen violetten Ton.

Seifenwasser. Ein Kochen mit Seifenwasser wirkt entschieden vortheilhaft und nüancirt die Farbe ins Violette, dabei nimmt das Seifenwasser selbst kaum eine Spur von Farbe auf.

Kohlensaure Natronauflösung. Wirkt nachtheilig auf die Farbe, da sie sie beim Kochen in's Braun nüancirt. Im Uebrigen verhält sich die Farbe gegen das Natron ächt, da sie auch durch lang anhaltendes Kochen nicht von der Faser zu trennen ist.

Kalilauge. Verändert im Kochen auch das Röthliche der Farbe in Braun, ohne ihre innige Verbindung mit der Faser aufzuheben.

Ammoniakflüssigkeit. Ist ohne auflösende und sonst nachtheilige Wirkung.

Kalkwasser. Ebenso in der Kälte, beim Erhitzen erfolgt Bräunung.

Essig. Bewirkt eine schwache Röthung der Farbe, die Ammoniak wieder tilgt.

Citronensaft. Verwandelt auch den blauen Ton der Farbe in den röthlichen oder braunen, ohne etwas aufzulösen.

Salzsäure. Starke Salzsäure färbt sich selbst und das Muster hellroth, ohne letzteres gänzlich vom Zeuge herunter zu nehmen. Schwache Salzsäure färbt das Muster braunroth und löst nur wenig auf.

Wässerige Schwefelsäure. Färbt das Muster bräunlich roth und löst nur wenig Farbstoff mit rother Farbe auf.

Rothe chromsaure Kaliauflösung. Erzeugt im Kochen ein Schwarzbraun von nicht unangenehmer Nüance.

Nach diesen Thatsachen kann die Sapan-Blauholzfarbe wohl als eine brauchbare und ächte empfohlen werden. Daß sie durch Säuren in der Nüance verändert wird, ist kein eigentlicher Einwand gegen die Aechtheit. Wirklich unächte Farben sind im Grunde nur solche, die durch Seifenwasser, Natron, Essig und ähnliche Dinge aufgelöst werden und dadurch gänzlich vom Zeuge verschwinden.

## Chromsaures Kali mit Blauholz und Quercitron.

Durch Vermischen der Absude von Blauholz und Quercitron in verschiedenen Verhältnissen lassen sich gleichfalls eine Menge Farbenabstufungen darstellen, wenn man damit Kattun tränkt und diesen hierauf mit chromsaurem Kali bedruckt. Das beigefügte Probemuster № 105 wird hinlänglich sein, um den Grundton dieser Farbennüancen anschaulich zu machen.

### Tränken des Kattuns.

20 Pfund Quercitronabsud (S. 190) und 10 Pfund Blauholzabsud (S. 201) werden nach dem Zusammen-

mischen zum Tränken des Kattuns verwendet. Müssen die Absude erst frisch bereitet werden, so kocht man erst 1 Pfund Blauholz mit 30 Pfund Wasser, rührt dann 2 Pfund Quercitronpulver hinein, setzt so viel Wasser zu, daß das Ganze 33 Pfund beträgt, und seihet das Flüssige ab. Wenn dies sich durch Ruhe geklärt hat, wird es verbraucht.

### Druckfarbe.

Je nachdem man rothes oder gelbes chromsaures Kali anwendet, ist die Farbe des Musters verschieden. Das rothe Chromsalz giebt in's Grüne, das gelbe in's Braune spielende Nüancen. № 105 ist mit der Druckfarbe aus 1 Pfund rothem chromsauren Kali und 50 Pfund Tragantschleim dargestellt.

### Reinigung des Gedruckten.

Taucht man das Zeug anstatt in kaltes in heißes Wasser, so erhält man sattere Farben, auch wird der Grund ganz weiß, wenn man es nach dem Spülen noch durch Kleienwasser nimmt.

### Verhalten der Blauholz-Quercitronfarbe № 105.

Licht und Luft. Die Farbe ist gegen diese, wie alle bisherigen durch Chromsäure erzeugten, vollkommen ächt.

Weizenkleie. Durch ein sehr langes Kochen mit Kleie wird der Farbe Blauschwarz entzogen, so daß sie dann gelber erscheint.

Seifenwasser. Ein Kochen mit Seifenwasser wirkt auch entschieden vortheilhaft und ertheilt der Farbe mehr Glanz.

Kohlensaure Natronauflösung. Raubt der Farbe den grünen Ton und hinterläßt sie mit gelbbrauner Nüance. Aufgelöst wird dabei von der kochenden Natronauflösung sehr wenig.

Kalilauge. Erzeugt beim Kochen ein dunkles Braun.

Ammoniakflüssigkeit. Ertheilt der Farbe einen braunen Ton.

Kalkwasser. Bräunt etwas die Farbe.

Citronensaft. Ist anfangs ohne Wirkung, nach längerer Zeit entsteht ein röthliches Braun.

Essig. Ist ohne Wirkung.

Salzsäure. Starke Salzsäure färbt das Muster braunroth, löst aber erst nach längerer Einwirkung etwas von der Farbe auf. Schwache Salzsäure ist anfangs ohne alle Wirkung, später geht die Farbe etwas in's Röthliche über.

Wässerige Schwefelsäure. Ist wie die schwache Salzsäure nur von geringem Einfluß.

Rothe chromsaure Kaliauflösung. Macht im Kochen die Farbe etwas dunkler.

## Chromsaures Kali mit Blauholz und Persischen Gelbbeeren.

Da die Persischen Beeren mit chromsaurem Kali ein

leidliches Gelb geben, so hoffte ich durch Vermischen mit dem Blauschwarz des Blauholzes wirkliches Grün erzeugen zu können; was nicht gelungen ist. Die beistehende Probe zeigt dies zur Genüge. Da jedoch die Farbe nicht unangenehm ist, und sie die Aechtheit und Haltbarkeit der übrigen theilt, so wird die Angabe ihrer Darstellungsweise und ihres Verhaltens gewiß nicht überflüssig sein.

## Tränken des Kattuns.

Da die Beeren viel stärker färben, als Quercitron, so muß verhältnißmäßig mehr Blauholz genommen werden, wenn der grüne Farbenton hervortreten soll. Bei dem Verhältniß von 2 Pfund Beeren auf 1 Pfund Blauholz spielt die

Farbe noch zu sehr in's Gelbe. Bei der Darstellung von № 106 ist das Zeug mit einer Abkochung aus 1 Pfund Beeren, 1 Pfund Blauholz und 20 Pfund Wasser getränkt worden. Das beste Verhältniß möchte 2 Pfund Beeren auf 3 Pfund Blauholz sein.

### Reinigung des Gedruckten.

Wie schon S. 206 angeführt, nimmt kaltes Wasser die Gelbbeerenfarbe zum größten Theil vom Zeuge herunter; mit heißem ist dies nicht der Fall, das Muster tritt dann voll und scharf begrenzt hervor. № 106 ist daher durch Eintauchen in heißes Wasser, Spülen und Durchnehmen durch Kleienwasser gereinigt.

### Verhalten der Blauholz-Gelbbeerenfarbe № 106.

Licht und Luft. Sind ohne Wirkung.

Weizenkleie. Entzieht beim Kochen der Farbe etwas Blauschwarz und macht sie gelber.

Seifenwasser. Wirkt nicht gerade verschönernd, da es die Farbe beim Kochen in's Gelbliche nüancirt, ohne jedoch etwas Wesentliches aufzulösen.

Kohlensaure Natronauflösung. Löst im Kochen fast gar nichts von der Farbe auf und verändert auch die Nüance nur wenig.

Kalilauge. Wirkt verändernd auf die Nüance, ohne jedoch die Farbe an und für sich zu schwächen oder etwas Bedeutendes aufzulösen. Es geht nämlich beim Kochen die Farbe in ein nicht unangenehmes Braungelb über.

Ammoniakflüssigkeit. Löst nichts auf; färbt das Muster dunkler aber nicht bleibend.

Kalkwasser. Macht die Farbe etwas dunkler.

Essig. Ist ohne Einfluß.

Citronensaft. Verändert in den ersten Stunden die Farbe nicht; nach längerer Zeit entsteht ein röthliches Braun.

Salzsäure. Starke Salzsäure färbt das Muster auf der Stelle rothbraun und sich selbst nach längerer Zeit

blaßroth. Ganz nimmt sie die Farbe nicht vom Zeuge herunter. Schwache Salzsäure ist anfangs ohne verändernde Wirkung, später tritt, wie beim Citronensaft, eine rothbraune Färbung ein.

Wässerige Schwefelsäure. Wirkt ganz wie die schwache Salzsäure, nur minder schnell.

Rothe chromsaure Kaliauflösung. Bewirkt nichts weiter, als ein Dunklerwerden der Farbe, wenn man das Zeug in die siedende Auflösung taucht.

## Chromsaures Kali, essigsaure Thonbeize und Pflanzenfarbstoffe.

Man kann rothes chromsaures Kali in essigsaurer Thonbeize auflösen, ohne daß eine Zersetzung erfolgt. Dies Verhalten habe ich zu benutzen versucht, um die Farben, welche chromsaures Kali hervorbringt, zu nüanciren, und die, welche man mit essigsaurer Thonerde erhält, ächter zu machen. Es gelingt Beides, wenn man die essigsaure Thonbeize und das Chromsalz im richtigen Verhältniß mit einander vermischt, und nun auf den, mit dem Pflanzenfarbstoff getränkten Kattun aufdruckt. Ob davon aber eine nützliche Anwendung im Großen zu machen ist, wird sich aus der Beschreibung des Verhaltens einiger der damit dargestellten Farben ergeben.

### Chromsaures Kali, essigsaure Thonbeize und Sapan.

Das braune Roth, welches chromsaures Kali mit Sapan hervorbringt (S. 184), wird, wenn das Chromsalz mit Thonbeize vermischt aufgedruckt wurde, um ein Bedeutendes schöner und minder braun. Es kommt hierbei aber sehr auf die Stärke der Druckbeize an. Denn löst man in 50 Pfund starker essigsaurer Thonbeize 3 Pfund rothes chromsaures Kali auf, befeuchtet damit das mit Sapanabsud getränkte Zeug, so kommt gar kein Roth zum Vorschein; der Farbstoff wird zerstört. Selbst wenn man das Doppelte, also 100 Pfund Tragantschleim hinzufügt, erhält

man noch kein Roth, die Beize ist noch immer zu stark. Es muß noch einmal so viel Tragantschleim als das Ganze beträgt (also 150 Pfund) hinzugefügt werden, wenn ein Roth zum Vorschein kommen soll. Hiermit läßt sich recht deutlich die große Wirksamkeit des chromsauren Kali's beweisen, die in einer Verdünnung von 1 : 100 sich noch so zu äußern vermag.

Das mittelst einer solchen Beize erhaltene Roth besteht aus zwei verschiedenen Farben oder Verbindungen, nämlich aus dem Roth, welches der Sapanfarbstoff für sich allein mit der Thonbeize hervorbringt und aus dem Rothbraun, welches die Chromsäure erzeugt. Da nun die Sapanroth-Thonerde durch Kochen mit Seifenwasser, kohlensaurer Natronauflösung u. s. w. vom Zeuge verschwindet, so ist in der Farbe auch nur das ächt, was der Chromsäure seinen Ursprung verdankt. Daher wird sie durch Kochen mit Seifenwasser u. s. w. um ein Bedeutendes blasser, aber ein gänzliches Verschwinden der Farbe findet auch bei anhaltendem Kochen nicht Statt.

Essig, Citronensaft und mit Wasser sehr verdünnte andere Säuren bewirken eine eben solche Scheidung der beiden Farben, wie das Seifenwasser; die Thonerdeverbindung wird von ihnen sogleich aufgelöst, und es bleibt die Chrom-Sapanfarbe mit veränderter Nüance zurück.

Hieraus ergiebt sich zur Genüge der Nutzen, den diese Farbe gewähren wird. Er wird nur immer ein untergeordneter sein, schon wegen der halben Aechtheit. Hierzu kommt, daß schwere Muster leicht einen anders, nämlich röther, gefärbten Rand bekommen, durch das Austreten der Thonbeize.

### Chromsaures Kali, essigsaure Thonbeize und Blauholz.

Druckt man eine Mischung, bestehend aus: 1 Pfund starker essigsaurer Thonbeize und 2 Pfund Tragantschleim, auf mit Blauholzabsud getränkten Kattun und reinigt das

Zeug durch kaltes und heißes Kleienwasser, so erhält man ein Veilchenblau, wie es weder durch Ausfärben in der Blauholzflotte, noch durch Aufdrucken einer Blauholztafelfarbe zu erzielen ist. Diesem nach war mit Grund zu vermuthen, daß das Grauschwarz, welches rothes chromsaures Kali mit Blauholz hervorbringt (№ 101 S. 201), durch Thonbeize bedeutend verbessert werden müsse. Es ist dies allerdings der Fall, und man erhält ein sattes Schwarzblau, wenn man die Druckbeize nicht stärker macht, als es oben beim Sapan angegeben, nämlich 50 Thonbeize, 250 Tragantschleim und 3 rothes chromsaures Kali.

Nach mehrtägigem Hangenlassen geschieht die Reinigung des Gedruckten in kaltem Kleienwasser, welches man nach und nach erwärmt.

Die so erhaltene Farbe besteht ebenfalls aus zwei verschiedenen Verbindungen, nämlich dem Veilchenblau, welches der Blauholzfarbstoff mit der Thonerde, und dem Grauschwarz, welches die Chromsäure erzeugt. Durch anhaltendes Kochen mit kohlensaurer Natronauflösung läßt sich dies sehr leicht nachweisen, indem die Thonerdeverbindung aufgelöst wird, und das Muster mit grauschwarzer Farbe zurückbleibt.

Im Ganzen ist aber doch die Farbe ziemlich ächt, da Seifenwasser erst nach sehr langem Kochen die eben erwähnte Veränderung in das Grauschwarze hervorbringt, und das Muster bei gewöhnlicher Seifenwäsche nur wenig leidet.

Säuren, selbst schwache, wirken dagegen, wie zu erwarten ist, sämmtlich nachtheilig ein, indem die Blauholz-Thonerde davon sehr rasch zerlegt und aufgelöst wird. Da aber trotz dem immer noch die ächte Chromverbindung verbleibt, so bewirkt eine nicht zu lange Einwirkung der Säuren kein Verschwinden des Musters, sondern nur eine Verminderung der Schönheit der Farbe.

## Chromsaures Kali, essigsaure Thonbeize und Persische Beeren.

Durch Aufdrucken einer schwachen, mit Tragant verdickten, essigsauren Thonbeize auf mit Gelbbeerenabsud getränkten Kattun entsteht ein sehr schönes Gelb, welches an Haltbarkeit dem durch Ausfärben dargestellten gleichkommt. Da nun chromsaures Kali auch eine Art Gelb hervorbringt (№ 103, S. 205), so sollte man glauben, daß beide zusammen aufgedruckt gleichfalls ein Gelb geben müßten, und erwartete ich von dieser Mischung eines schönen Gelbs mit einem ächten Gelb für die Druckerei einigen Nutzen. Mit Nichten; man erhält ein Gelbbraun, wie die Granatenschalenfarbe № 91, S. 187. Diese auffallende Abweichung ist nur dadurch erklärlich, daß die essigsaure Thonerde zersetzend auf das chromsaure Kali wirkt, indem die Essigsäure, sich mit dem Kali verbindend, die Chromsäure austreibt und frei macht. Diese, von der Thonerde nur schwach gebunden werdend, übt nun auf den Gelbbeerenfarbstoff eine stärkere Einwirkung aus, als in Verbindung mit Kali, und die Folge davon ist die Entstehung eines braunen Stoffs anstatt eines gelben. Bestätigt wird diese Ansicht durch die Wirkung, welche eine mit Schwefelsäure versetzte chromsaure Kaliauflösung (siehe S. 159) auf den Gelbbeerenfarbstoff äußert. Wird sie mit Wasser verdünnt aufgedruckt, so entsteht kein Gelb, sondern gleichfalls ein Braun, ähnlich dem in Rede stehenden.

Dieselbe unerwartete Färbung tritt ein, wenn die erwähnte Druckbeize (aus Thonbeize und chromsaurem Kali) auf Kattun gedruckt wird, der mit den gemischten Absuden von Blauholz und Gelbbeeren (S. 212) getränkt ist. Thonbeize ohne Beimischung erzeugt darauf recht hübsche blau- und gelbgrüne Farben; mit chromsaurem Kali vermischt, fallen sie dagegen alle in's Braune, so daß ich auch hier die Hoffnung getäuscht sah, ein ächtes Grün von ziemlicher Schönheit zu erhalten.

## Chromsaures Kali, Zweifach-Chlorzinn und Pflanzenfarbstoffe.

Eben so gut, wie die essigsaure Thonbeize, eignet sich das Zweifach-Chlorzinn als Zusatz zu der Chromsalz-Druckbeize. Auch hier findet bei der Vermischung keine Zersetzung Statt, und in so fern nur Chromsalz und Chlorzinn im richtigen Verhältniß zu einander und zum Wasser u. s. w. gemischt sind, erhält man recht schöne Farben.

Nach mehrfach abgeänderten Versuchen habe ich die folgende Zusammensetzung als die beste und wirksamste befunden. Es werden

1 Pfund rothes chromsaures Kali,
5 Pfund Zweifach-Chlorzinn in
100 Pfund Tragantschleim

durch bloßes anhaltendes Umrühren aufgelöst, ohne Wärme anzuwenden.

Eine stärkere Beize ist von nachtheiliger Wirkung; auch darf man das Verhältniß des Chromsalzes zum Chlorzinn nicht abändern, falls man des Erfolgs gewiß sein will. Bei mehr Chlorzinn tritt z. B. anstatt Färbung Bleichung ein, und eine Beize mit dem Doppelten vom Chromsalz erzeugt z. B. auf Gelbbeeren-Kattun, anstatt eines Gelbs ein Braun.

Diese Beize läßt sich sehr gut drucken, verdirbt nicht, kann daher in bedeckten Gefäßen lange aufbewahrt werden. Das bedruckte Zeug läßt man mehrere Tage hangen und reinigt es dann in heißem Wasser.

Druckt man diese Chromsalz-Chlorzinnbeize auf Kattun, der mit Sapanabsud getränkt worden, so entsteht ein sehr schönes Roth, dessen Aechtheit und übriges Verhalten von seinen Bestandtheilen abhängig ist. Es ist nämlich, wie das durch die Chromsalz-Thonbeize erzeugte (S. 214), aus zwei Farben zusammengesetzt: der Zinnverbindung und der Chromverbindung, die man durch verschiedene Auflösungsmittel von einander trennen kann. So

z. B. wird durch anhaltendes Kochen mit Seifenwasser oder kohlensaurer Natronauflösung die Zinnverbindung aufgelöst, die des Chroms dagegen bleibt auf dem Zeuge zurück. Macht man diesen Versuch mit Seifenwasser, so dauert es sehr lange, ehe diese Trennung vollständig erfolgt, so daß die ganze Farbe beinahe als seifenächt gelten kann. Das endlich auf dem Zeuge Zurückbleibende ist zwar viel blasser, hat aber eine angenehme violette Farbe und erfüllt so noch immer seinen Zweck.

Beim anhaltenden Kochen mit der kohlensauren Natronauflösung bleibt zuletzt auch das Muster mit violetter Farbe zurück, es erscheint aber blasser und mehr angegriffen, als das mit Seifenwasser gekochte.

Recht interessant und abweichend von der Chromsalz-Thonbeiz-Sapanfarbe (S. 214) ist das Verhalten dieser Chromsalz-Chlorzinn-Sapanfarbe zu schwachen Säuren. Die erstgenannte Farbe wird in wässeriger Schwefelsäure und Salzsäure sehr bald aufgelöst und bis auf einen Theil der Chromsalzfarbe vom Zeuge herunter genommen. Diese Farbe dagegen wird davon fast gar nicht angegriffen, im Gegentheil wird die Röthe der Farbe erhöht, wenn die Säuren nicht zu stark sind und die Einwirkung nicht zu lange dauert. Im entgegengesetzten Fall färben sich die Säuren etwas röthlich, und das Muster wird um ein sehr Geringes blasser. Aber selbst bei einem Erwärmen in schwacher Salzsäure (1 Pfund Säure auf 20 Pfund Wasser) bis zum Kochen, verschwindet das rothe Muster nicht ganz.

Auf mit Blauholzabsud getränktem Kattun ruft dieselbe Druckbeize ein schönes dunkelblaues Violet hervor, das gegen verdünnte Säuren eben so ächt ist, wie die Chromsalz-Chlorzinn-Sapanfarbe; aber beim Kochen mit Seifenwasser und kohlensaurer Natronauflösung eher aufgelöst wird mit Hinterlassung einer schmutzig braunen Farbe.

Ein noch schöneres Violet erhält man auf Kattun, welcher mit den gemischten Absuden von Blauholz und Sapan

getränkt ist. Man hat es hier in seiner Gewalt, das Violet nach Belieben in's Blaue oder Rothe zu nüanciren, je nachdem man mehr Blauholz- oder Sapanholzabsud der Flüssigkeit hinzufügt, mit welcher der Kattun getränkt wird.

Mit Persischen Gelbbeeren entsteht ein nicht sehr dunkles, aber reines Gelb, das gegen kochendes Seifenwasser ächter ist, als das Gelb, welches Zweifach-Chlorzinn allein damit hervorzubringen im Stande ist. Auch von schwachen Säuren leidet es, wenn keine Wärme in Anwendung kommt, nur so wenig, daß nach einem tagelangen Darinliegenlassen nur eine geringe Abnahme zu bemerken ist.

Quercitron, Gelbholz und ähnliche gelbfärbende Materialien, so wie viele gerbstoffhaltige Pflanzenfarbstoffe, habe ich noch in gleicher Weise geprüft, und verschiedenartige Nüancen erhalten, deren nähere Beschreibung hier jedoch zu weit führen würde.

## Chromsaures Kali, schwefelsaures Eisenoxyd und Pflanzenfarbstoffe.

Wie S. 179 angegeben, sind Eisenoxydauflösungen mit der Auflösung des chromsauren Kali's ohne Zersetzung vermischbar; vielmehr bleibt die Flüssigkeit klar, auch nach einer längeren Zeit des Aufbewahrens. Es folgt hieraus, daß, wenn z. B. chromsaures Kali und schwefelsaures Eisenoxyd in einer Auflösung enthalten sind, jedes dieser Salze für sich seine Wirkung äußern wird, wenn diese Auflösung als Druckbeize in Anwendung kommt. Da es nun vorzüglich gerbende Stoffe sind, auf welche das Chromsalz wirkt, und das schwefelsaure Eisenoxyd ebenfalls mit diesen verschiedenartige und meistens dunkel gefärbte Verbindungen bildet, so steht zu erwarten, daß alle die Farben, welche das chromsaure Kali mit den Pflanzenfarbstoffen erzeugt, durch eine gleichzeitige Einwirkung des schwefelsauren Eisenoxyds, auf eine bestimmte eigenthümliche Weise nüancirt werden müssen und zwar in einem viel ausge-

dehnteren Maaßstabe, als es bei der gemeinschaftlichen Einwirkung des chromsauren Kali's und der essigsauren Thonbeize der Fall ist. Denn die essigsaure Thonbeize giebt mit den meisten gerbenden Stoffen nur helle, wenig hervortretende Farben. Dasselbe gilt vom Zweifach-Chlorzinn.

Das beste Verhältniß des chromsauren Kali's zum schwefelsauren Eisenoxyd ist, sie zu gleichen Theilen anzuwenden und sie in einer entsprechenden Menge Tragantschleim aufzulösen. Man vermischt daher entweder die Pulver von

1 Pfund rothem chromsauren Kali und
1 Pfund schwefelsaurem Eisenoxyd mit
50 Pfund Tragantschleim

von gehöriger druckrechter Dicke, oder man löst beide Salze vorher in möglichst wenig Wasser und setzt dann hinlänglich viel dicken Tragantschleim und so viel Wasser hinzu, daß das Gewicht des Ganzen 52 Pfund beträgt.

Auf Sapan- und Blauholz-Kattun ist diese Chromsalz-Eisenbeize von keiner vortheilhaften Wirkung. Die rothbraune Chrom-Sapanfarbe № 90, S. 184, erscheint hier mit einem schimmernden gelblichen Ueberzug, der ihr zwar ein eigenthümliches, aber kein angenehmes Ansehn giebt.

Bei dem Druck dieser Beize auf Blauholz-Kattun zeigt sich dieser gelbe Schimmer in einem noch höhern Grade, wodurch natürlich die Grundfarbe: das Blauschwarz, an Lüster verliert und in das Mattgraue übergeht.

Auf Quercitron- und Galläpfel-Kattun ist dagegen die Wirkung dieser Beize eine dem Zweck entsprechende. Die gelbbraune Chrom-Quercitronfarbe № 94, S. 190, wird dadurch mehr in's Braune nüancirt, und das Hellbraun der Chrom-Galläpfelfarbe № 99, S. 197, bekommt hier durch die Eisensalzbeimischung einen tiefen, graubraunen Ton. Auch hier zeigt sich bei auffallendem Lichte, wie bei der Blauholzfarbe, auf der Oberfläche ein gelber Schimmer, der aber mit der Grundfarbe harmonirt, daher denn auch das Muster recht gut aussieht.

Die Chrom-Catechufarbe № 92, S. 187, tritt bei Anwendung dieser Beize nicht mit der ihr eignen gelbbraunen Nüance hervor; die Eisenbeimischung macht sie zu einer schwarzbraunen, die sich gut ausnimmt und öfter Anwendung finden wird.

Sehr auffallend ist die Wirkung auf Gelbbeeren-Kattun. Es entsteht ein sehr dunkles Braun mit einer grünlichen Nüance, was um so auffallender ist, da, wie № 103, S. 205, beweist, die Chrom-Gelbbeerenfarbe gelb ist und schwefelsaures Eisenoxyd für sich aufgedruckt kein so dunkles Braun erzeugt.

Noch ist die Farbe der Erwähnung werth, welche diese Chromsalz-Eisenbeize mit Granatschalen hervorbringt. Sie spielt noch mehr in's Grüne als die Beerenfarbe und ist nicht ganz so dunkel.

Ueber das Verhalten dieser Farben ist wenig zu sagen. Alles was sie an, durch das Chromsalz erzeugten, Farbstoffen enthalten, ist von der mehr erwähnten Aechtheit. Die Eisenverbindung, welche darin den zweiten Bestandtheil ausmacht, zeigt nicht ganz dasselbe Verhalten. Besonders ist sie veränderlich und auflöslich in Säuren; aber der Seifenwäsche und den schwachen Laugen widersteht sie hinlänglich, um für ächt zu gelten. Da im I. Bande der Farbenchemie (Berlin 1834 bei Mittler), S. 91—109, schon das Verhalten mehrerer Verbindungen des Eisenoxyds mit gerbstoffhaltigen Pflanzenstoffen angegeben ist, so wird es hier genügen darauf hinzudeuten.

## Chromsaures Kali, Pariserblau und Pflanzenfarbstoffe.

Mit der Druckbeize, bestehend aus 1 Pfund rothem chromsauren Kali und 50 Pfund Tragantschleim, läßt sich frisch gefälltes Pariserblau sehr gleichförmig vermischen. Beim Aufdrucken auf weißen Kattun bleibt nach dem Auswaschen in kaltem und heißem Wasser das Pariserblau auf

der Faser, indeß das Chromsalz und der Tragant sich auflösen. Ist aber der Kattun vorher mit den Absuden von Farbstoffen getränkt, so äußert das Chromsalz auf diese seine Wirkung, und das Pariserblau bleibt gleichfalls auf der Faser. Hieraus ergeben sich nun wiederum eine Menge Nüancen, je nachdem der Kattun mit Sapan-, Blauholz-, Gelbbeeren-, Quercitron- rc. Absuden getränkt worden, und je nachdem man mehr oder weniger Pariserblau der Chromsalzbeize zumischt.

Natürlich bleibt diese Beimischung von Blau zu ohnehin dunklen und unbestimmten Farben stets ein nur untergeordnetes Hülfsmittel. Wer jedoch einmal die hier erörterte Art und Weise der Farbenerzeugung durch chromsaures Kali, auf mit Pflanzenfarbstoffen getränktem Kattun, eingeschlagen hat, dem muß es wünschenwerth sein, auf derselben Grundlage (auf dem mit Farbstoffabsud getränkten Kattun) möglichst viele verschiedene Farben zu erzeugen.

Das Verhalten dieser Farben ist ganz ihrer Zusammensetzung gemäß. Der Bestandtheil derselben, welchen das Chromsalz erzeugt, bewährt sich auch hier als sehr ächt und haltbar; die blaue Beimischung dagegen, das Pariserblau, ist dies nur gegen Säuren; ein Kochen mit Seifenwasser oder ein Einlegen in Lauge verwandelt das Blau in Braungelb (Eisenoxydhydrat), welches dann mit der Chromfarbe auf dem Zeuge bleibt und diese nüancirt.

Eine Chromsalz-Druckbeize, welche essigsaure Thonbeize oder Zweifach-Chlorzinn enthält, ist ebenfalls mit Pariserblau vermischbar. Von ihrer Anwendung gilt das Ebengesagte. Da die Chromsalz-Chlorzinn-Druckbeize mit Gelbbeeren-Kattun ein gutes Gelb giebt, so erhält man auch ein recht lebhaftes Grün, wenn das richtige Verhältniß von Pariserblau zugesetzt worden.

## Chromsaures Kali, Chromgelb und Pflanzenfarbstoffe.

Nach den eben angeführten günstigen Resultaten, welche eine Beimischung von Pariserblau zur Chromsalzbeize gegeben, wurde auch die des chromsauren Bleioxyds versucht. Auch dies entspricht der Erwartung, und man erhält eine für bestimmte Zwecke sehr anwendbare Druckfarbe, wenn man die Chromsalz-Druckbeize, welche aus 1 Pfund rothem chromsauren Kali und 50 Pfund Tragantschleim besteht, mit den Bestandtheilen des chromsauren Bleioxyds vermischt, so daß sich jenes im Augenblick der Bildung auch mit dem Tragantschleim verbindet. Hierzu ist aber nöthig, daß beide in einem richtigen Verhältniß genommen werden; denn waltet das Bleisalz vor, so wird das chromsaure Kali der Druckbeize unwirksam gemacht, indem es sich mit dem Bleioxyd zum chromsauren Bleioxyd vereinigt. Ist aber das chromsaure Kali im Ueberschuß, so wirkt dieser schädlich auf den Pflanzenstoff, womit das zu bedruckende Zeug getränkt ist, da das Verhältniß von 1 Chromsalz zu 50 Tragantschleim in den meisten Fällen das beste ist.

Um demnach eines sichern Erfolgs bei Bereitung dieser Druckbeize gewiß zu sein, ist zu merken, daß

151 Pfund rothes chromsaures Kali und
380 Pfund Bleizucker
oder
198 Pfund gelbes chromsaures Kali und
380 Pfund Bleizucker,

in hinlänglichem Wasser aufgelöst und zusammengemischt, sich so zerlegen, daß die entsprechende Menge chromsaures Bleioxyd gebildet wird und weder Chromsalz noch Bleisalz übrig bleibt.

Die genauere Vorschrift zur Darstellung der chromgelbhaltigen Druckbeize lautet demnach folgendermaßen. Es werden

7½ Loth rothes chromsaures Kali und
19 Loth Bleizucker, beide im gepulverten Zustande, mit einander trocken vermengt und dann in einer Reibschale mit
120 Loth Chromsalz-Druckbeize.

(welche auf 50 Pfund Tragantschleim 1 Pfund rothes chromsaures Kali enthält) nach und nach auf's innigste vermengt und so lange gerieben, bis man die Ueberzeugung erlangt hat, daß die Zerlegung der beiden Salze und die Bildung des chromsauren Bleioxyds geschehen.

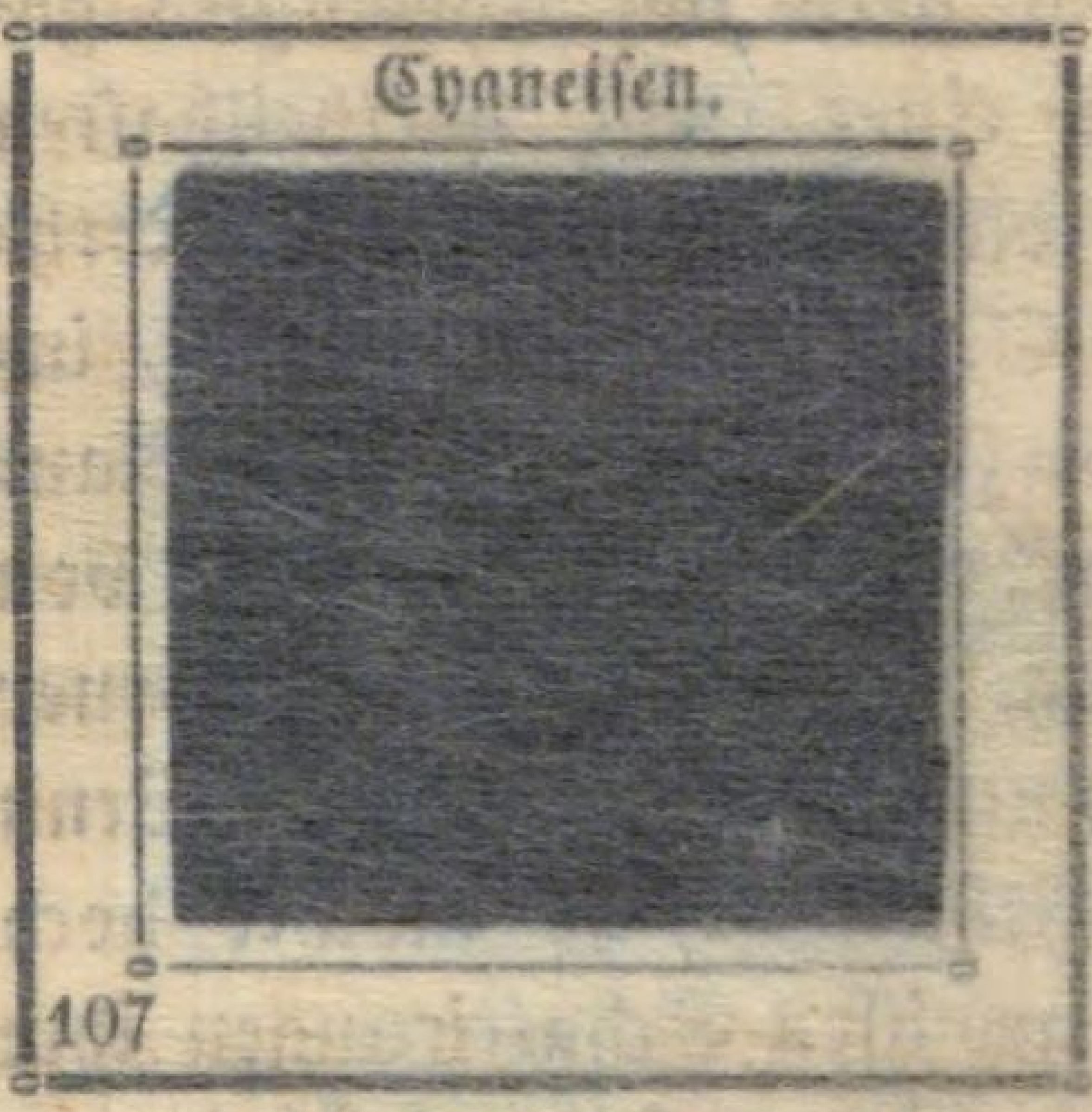
Da diese Druckfarbe auf weißem Kattun mit einer rein gelben Farbe erscheint und auch diese unverändert bleibt, wenn der Kattun vor dem Druck mit Farbstoffabsuden getränkt wurde, so sind die Farben, welche das chromsaure Kali hervorruft, hier auch stets mit Chromgelb gemengt, was bei manchen von einer recht vortheilhaften Wirkung ist. So nimmt sich dieses Gelb in dem Rothbraun der Sapanfarbe № 90, S. 184 ganz gut aus, indem das Muster wie Goldbronze schimmert. Auf Blauholz-Kattun giebt diese Druckfarbe ein dunkles Grün von nicht ganz gleichförmiger Mischung, da sich noch gelbe Körner des chromsauren Bleioxyds darin unterscheiden lassen. Wenn dies auch im Allgemeinen ein Fehler ist, so möchte doch manchmal eine solche Farbe bei gewissen Schattirungen ihre Anwendung finden. Diese gelben Körner sind es übrigens, welche der Sapanfarbe das eben erwähnte Ansehn von Goldbronze geben. Durch sehr starkes Reiben im Wasser kann man sie zum Theil beseitigen, aber nicht ganz.

Indem ich hiermit das Kapitel von der Chromsäure schließe, kann ich nicht umhin, auch an den Chemiker von Fach mich zu wenden und ihn darauf aufmerksam zu machen, daß nach den angeführten Thatsachen sich ihm in der Chromsäure ein ganz vorzügliches Reagens zur Auffindung und Unterscheidung einer Menge von Pflanzenstoffen darbietet, besonders der gerbenden Stoffe, wofür bisher der Leim und die Eisensalze nur sehr dürftige und unsichere Reagen-

tien waren. Auch wird derselbe erkennen, daß dieselbe Säure, eben in Folge der verschiedenen, in die Augen fallenden, Wirkungen auf die Pflanzenstoffe, ihm die Gelegenheit giebt, eine große Anzahl neugebildeter Stoffe kennen zu lernen, mit welchen ich mich auch, in Bezug auf Druckerei und Färberei, bei der künftig zu liefernden chemischen Untersuchung jedes einzelnen Farbmaterials ausführlich beschäftigen werde.

## Von der Anwendung der Cyanverbindungen in den verschiedenen Arten der Druckerei.

Den Namen „Cyan" haben die Chemiker einem Stoff gegeben, der mit dem Eisen eine dunkelblaue Verbindung eingeht, die man Cyaneisen nennt. Es macht dieses blaue Cyaneisen den Hauptbestandtheil mehrerer blauer Farben aus, die im Handel unter der Benennung Berlinerblau, Pariserblau, Diesbacherblau rc. vorkommen. Auch ist es dieselbe Farbe, die der Drucker unter dem Namen Chemischblau auf dem Kattun erzeugt.




Zur Bereitung dieses Cyaneisens bringt man ein Salz in Anwendung, welches Cyan in Verbindung mit Eisen und Kalium enthält und Cyaneisenkalium genannt wird. Gewöhnlicher ist der Name eisenblausaures Kali, welchen es auch als Handelswaare führt. Auch nennt man es wohl blausaures Kali schlechtweg, obwohl dies ein anderes Salz bedeutet, welches nicht zum Färben taugt.

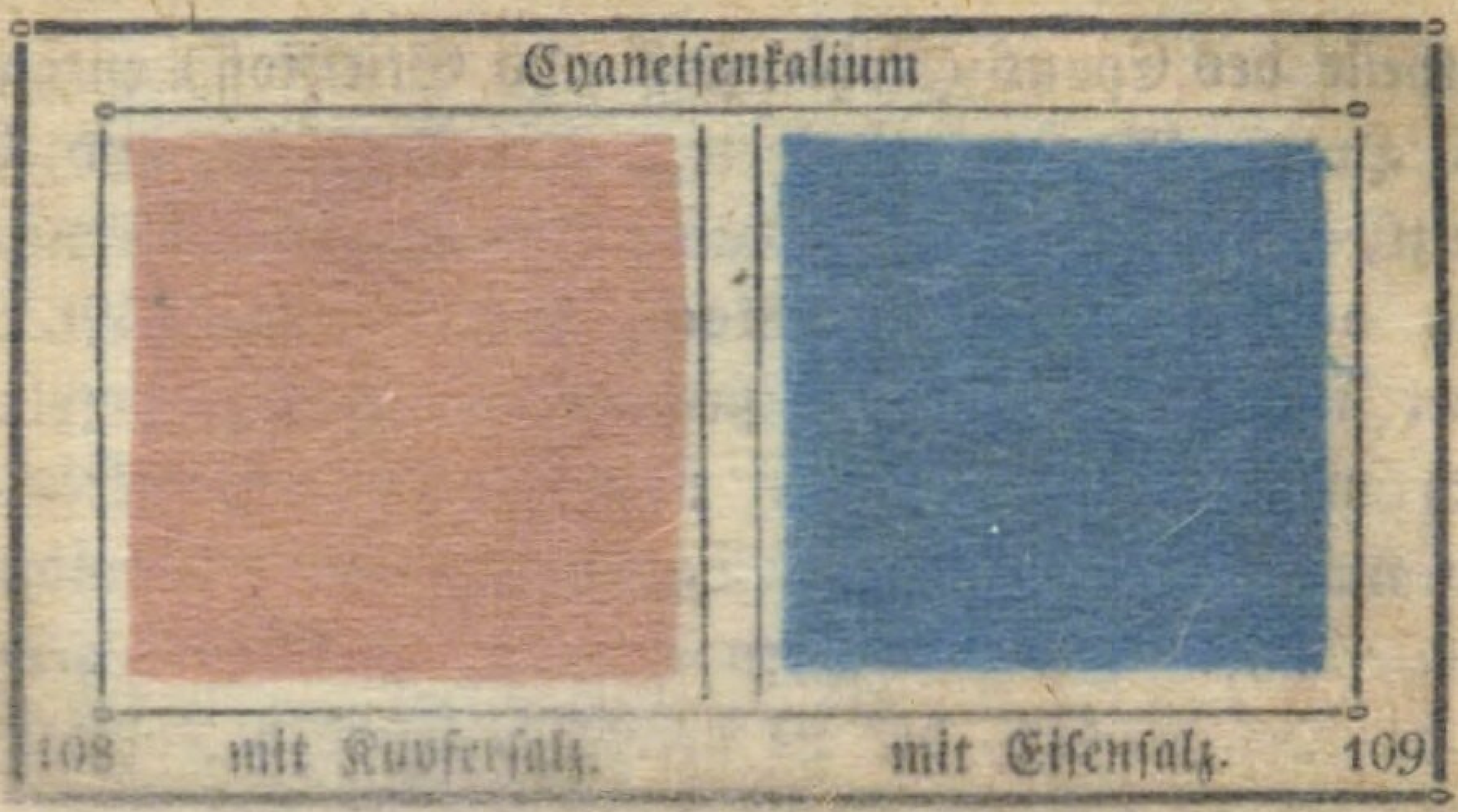
Das Cyaneisenkalium oder eisenblausaure Kali wird in chemischen Fabriken zu hunderttausenden von Pfunden dadurch bereitet, daß man thierische Stoffe, welche die Be-

standtheile des Cyans (Kohlenstoff und Stickstoff) enthalten, z. B. Horn, Klauen, Hufe ꝛc., mit Potasche und Eisen schmelzt, die geschmolzene Masse nach dem Erkalten auslaugt, die Lauge etwas einkocht und erkalten läßt. Es scheidet sich dann ein gelbweißes Salz in kleinen Tafeln ab. Durch mehrmaliges Auflösen und Wiederkrystallisirenlassen erhält man dann sehr große Tafeln von schöner goldgelber Farbe. Diese kommen in den Handel, sind aber gewöhnlich, da Demjenigen, der sie braucht, an der Krystallform nichts liegt, in kleinere Stücken zerschlagen und daher von grusigem Ansehn.

Schwer zu entdeckende Verfälschungen können beim Cyaneisenkalium nicht gut vorkommen, da es keine Verbindungen mit andern, wohlfeilen Salzen eingeht. In Folge fehlerhafter Bereitung kann es jedoch kohlensaures Kali enthalten. Dies ist dann der Fall, wenn es nicht mindestens zweimal aufgelöst und umkrystallisirt worden. Wo man eine solche Beimischung vermuthet, reicht das Uebergießen eines Stückes mit schwacher Salzsäure hin. Bleibt Alles ruhig, so ist das Salz rein; entsteht dagegen ein zischendes Aufbrausen, so zeigt dies die Gegenwart von kohlensaurem Kali an, dessen Kohlensäure uuter diesen Umständen entweicht.

Auch kann ein schlecht bereitetes Salz mit schwefelsaurem Kali verunreinigt sein; da dieses sich aber im warmen Wasser nur schwierig auflöst, das Cyaneisenkalium dagegen leicht, so kann dies schon zur Entdeckung der Verfälschung oder Verunreinigung führen.

Ob eine wässerige Flüssigkeit oder ein Salzgemenge Cyaneisenkalium enthält, und wäre es auch nur äußerst wenig, entdeckt man sehr rasch durch die Auflösung des schwefelsauren Kupfer- und Eisenoxyds. Wie auf der folgenden Seite zu sehen:




Zugleich giebt diese Zusammenstellung einen Begriff von dem starken Färbungsvermögen des Cyansalzes. Auf dem Viereck № 109 befindet sich in Verbindung mit dem Eisen nur $\frac{1}{3000}$ Gran Cyan, d. h. um 3000 Stück solcher Vierecke nach vorliegender Probe blau zu färben, reicht man mit einem Gran Cyan aus, welcher in 3 Gran Cyaneisenkalium enthalten ist. Bei dem Probemuster № 108 ist das Verhältniß noch geringer, weil die Cyankupferverbindung noch stärker färbt, als die Cyaneisenverbindung.

Hiermit ist nun aber lange noch nicht die Grenze erreicht, wenn es sich darum handelt, sich bloß von der Gegenwart des Cyans in einer Flüssigkeit zu überzeugen. Eine Auflösung, welche in 200,000 Pfunden Wasser nur 1 Pfund Cyan (in Verbindung mit Eisen und Kalium) enthält, wird durch Hinzufügung eines Kupfersalzes auf eine immer noch sehr bemerkbare Weise röthlich gefärbt.

Es ist nöthig, das Bestandtheilverhältniß des Cyaneisenkaliums genau zu kennen, um einen richtigen Begriff von der Entstehung und Bildung der Verbindungen, welche der Färber damit darstellt, sich zu verschaffen. In 210 Pfund Cyaneisenkalium sind:

78 Pfund Cyan,
27 Pfund Eisen,
78 Pfund Kalium und
27 Pfund Wasser

enthalten und so mit einander chemisch verbunden, daß sie

ein Ganzes bilden. Zunächst sind nämlich mit einander verbunden:

26 Pfund Cyan mit 27 Pfund Eisen und
52 Pfund Cyan mit 78 Pfund Kalium

zu

53 Pfund Cyaneisen und
130 Pfund Cyankalium,

die dann unter sich wieder in Verbindung getreten sind und das in Rede stehende Salz bilden, so daß das Cyaneisenkalium eigentlich Cyaneisen-Cyankalium genannt werden müßte. Wenn das Salz aus der wässerigen Auflösung krystallisirt, nimmt es noch 27 Pfund Wasser auf, welches die Bedeutung des Krystallwassers hat und bei seinen Wirkungen als Färbendes nicht in Betracht kommt.

Es sind also zwei verschiedene Cyanverbindungen, aus welchen das Cyaneisenkalium besteht. Dies begründet die Eigenthümlichkeit seines Verhaltens gegen Metallsalze und die Mannigfaltigkeit der Verbindungen, welche es mittelst dieser seiner Bestandtheile einzugehen vermag. Denn die eine seiner Cyanverbindungen: das Cyankalium, ist sehr wandelbar und zersetzungsfähig, da es einen seiner Bestandtheile: das Kalium, leicht gegen einen andern Stoff, z. B. ein schweres Metall, austauscht, das dann mit dem Cyan sich verbindet und außer der Mischungsverschiedenheit auch von Farbenveränderungen begleitet ist.

Zunächst interessirt uns hier die Entstehung der blauen Verbindung, welche durch Zusammenbringen von Cyaneisenkaliumauflösung mit Eisenauflösung hervorgebracht wird. Sie ist schon S. 226, № 107 unter dem Namen Cyaneisen vorgekommen; ich will mich hier aber zu ihrer Bezeichnung einer allgemeinen Benennung, nämlich: Cyanblau bedienen. Dies wird das Verständniß des Folgenden sehr erleichtern, wo nämlich nachgewiesen werden soll, daß das Cyanblau aus Cyan und Eisen, in zwei verschiedenen Verhältnissen verbunden, besteht, und die ähnliche Benennung sehr leicht Verwechselungen verursachen könnte.

Es ist nämlich zur Entstehung des Cyanblau's erforderlich, daß sich zwei Sorten Cyaneisen mit einander verbinden, die man durch die Namen: Einfach-Cyaneisen und Anderthalb-Cyaneisen von einander unterscheidet.

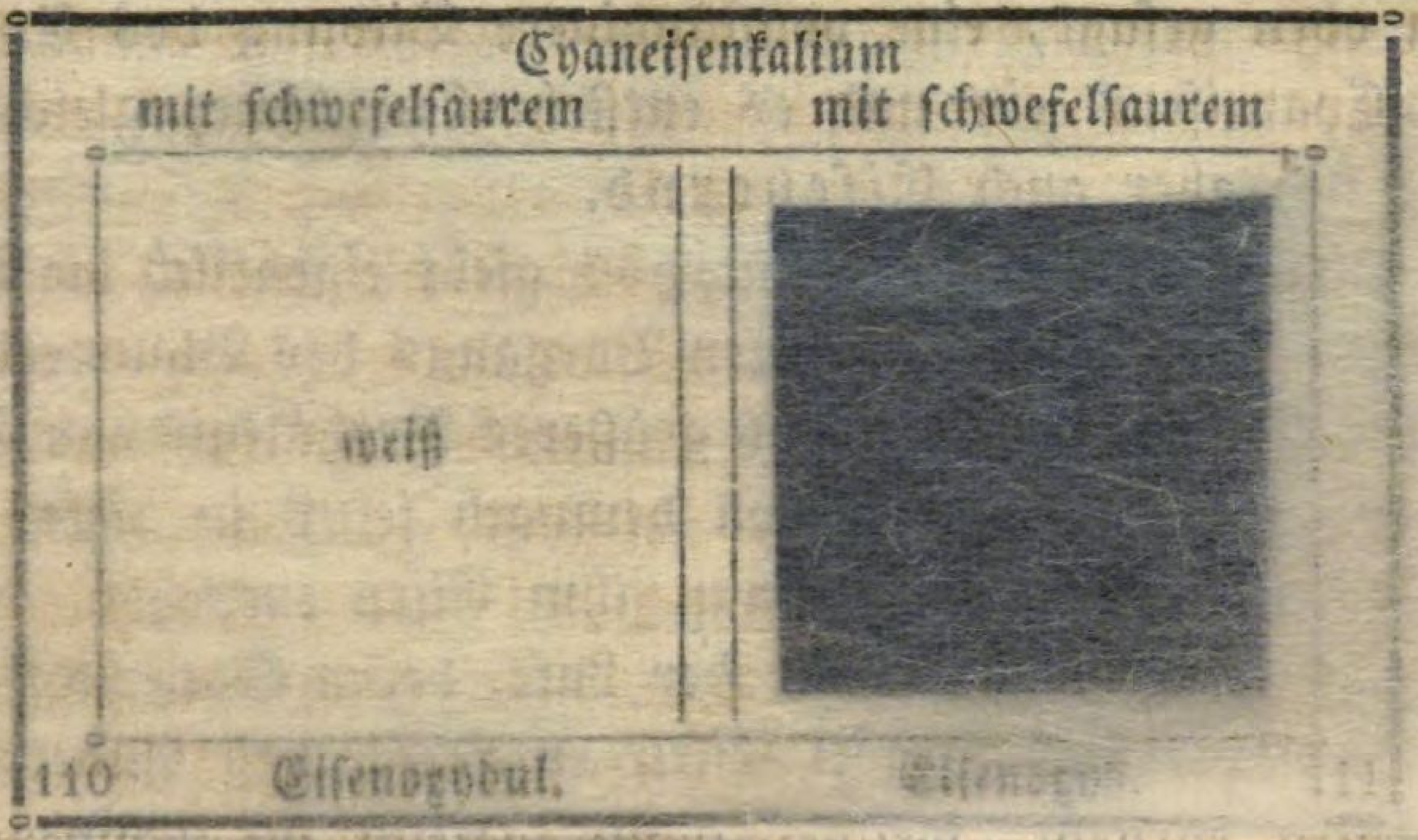
Das Einfach-Cyaneisen hat, für sich abgeschieden, eine graugelbe Farbe. Wie das Anderthalb-Cyaneisen aussieht, weiß man nicht, da es für sich nicht darstellbar ist und es nur aus seinen Wirkungen und Verbindungen erkannt wird.

In dem Cyaneisenkalium befindet sich nur das Einfach-Cyaneisen, und man müßte Anderthalb-Cyaneisen hinzubringen, um Cyanblau zu erzeugen. Da nun aber in demselben, außer dem Einfach-Cyaneisen, noch Cyankalium vorhanden ist, so ist es hinreichend, Eisen in geeigneter Auflösung damit in Berührung zu bringen, um das Kalium vom Cyan zu trennen, wo alsdann dieses mit dem Eisen sich zu Anderthalb-Cyaneisen vereinigt und Cyanblau entsteht.

Eine Auflösung, welche das Eisen entweder als Anderthalb-Chloreisen, oder als Anderthalb-Sauerstoffeisen enthält (also sogenanntes salzsaures und schwefelsaures Eisenoxyd), bildet mit dem Cyaneisenkalium auf der Stelle Cyanblau. Denn hiermit sind nämlich die Bedingungen zur Entstehung des Anderthalb-Cyaneisens gegeben: das Chlor oder der Sauerstoff verbinden sich mit dem Kalium des Cyankaliums, und das Eisen tritt an des Kaliums Stelle mit dem Cyan zusammen und erzeugt Anderthalb-Cyaneisen. Dieses vereinigt sich nun mit dem in dem Cyansalz schon enthalten gewesenen Einfach-Cyaneisen zum Cyanblau.

Ganz anders sind die Erscheinungen, wenn das Cyaneisenkalium, anstatt mit der Auflösung des Anderthalb-Chloreisens ꝛc., mit einer Auflösung von Einfach-Chloreisen oder Einfach-Sauerstoffeisen (also sogenanntes salzsaures und schwefelsaures Eisenoxydul) zusammengebracht wird. Es entsteht alsdann kein blauer, sondern ein weißer Niederschlag, der Einfach-Cyaneisen ist. Und zwar entsteht nur dieses, so daß man also das ganze Cyaneisenkalium in Einfach-Cyaneisen verwandeln kann, wenn seine

Auflösung mit einer hinlänglichen Menge schwefelsaurer Eisenoxydulauflösung vermischt worden. Eisenoxydul und Cyankalium tauschen dann ihre Bestandtheile aus, es entsteht Kali einerseits und Einfach-Cyaneisen andererseits, welches mit dem schon im Cyansalz enthaltenen Einfach-Cyaneisen sich vermengt.




Diese Zusammenstellung wird das Ebengesagte anschaulich machen. Sie zeigt deutlich genug, wie die Eisenoxydul- und Eisenoxydsalze ganz verschiedene Erscheinungen mit dem Cyaneisenkalium bedingen, eben weil verschiedene Produkte entstehen. Bei № 110 fehlen die Bedingungen zur Bildung von Anderthalb-Cyaneisen, daher entsteht auch keine blaue Farbe, eben weil kein Cyanblau sich bilden kann; bei № 111 dagegen vermittelt das Anderthalb-Sauerstoffeisen des Eisensalzes (das Eisenoxyd) die Entstehung von Anderthalb-Cyaneisen und mit diesem die Bildung von Cyanblau.

Dem Rahmen № 110 konnte aber das weiße Einfach-Cyaneisen nicht einverleibt werden, weil es hier in einem gewässerten Zustande (als Hydrat) erhalten wird, wo es sehr veränderlich ist und durch den Einfluß des Sauerstoffs der Luft in das Cyanblau № 111 übergeht.

Bei dem eben erwähnten Zusammenmischen der Auflösung des Cyaneisenkaliums mit der des schwefelsauren Eisenoxyduls erhält man nie einen rein weißen Niederschlag von Einfach-Cyaneisen, sondern er ist stets mehr oder min-

der blaugrün gefärbt. Die Ursache hiervon ist der Sauerstoff der Luft. Sein Vorhandensein beim Bereiten und Zusammenmischen der Auflösungen reicht schon hin, so viel Eisenoxyd zu erzeugen, daß das in Folge dessen entstehende Anderthalb-Cyaneisen jene Färbung des Niederschlags hervorbringt. Ist diese Lufteinwirkung dauernd, so tritt, wie schon oben gesagt, eine vollständigere Bildung des Anderthalb-Cyaneisens ein und es entsteht Cyanblau, gleichzeitig bildet sich aber auch Eisenoxyd.

Diese Bildung des Eisenoxyds giebt eigentlich die Thatsache zur Erklärung des ganzen Vorgangs des Blauwerdens. Einfach-Cyaneisen enthält ein größeres Verhältniß von Eisen, als Anderthalb-Cyaneisen, soll demnach jenes in dieses verwandelt werden, so muß man ihm Eisen entziehen. Dies geschieht durch den Einfluß der Luft, deren Sauerstoff dem Einfach-Cyaneisen so viel Eisen entzieht, daß Anderthalb-Cyaneisen entsteht, welches dann sogleich im Moment der Entstehung mit einem andern Theil Einfach-Cyaneisen sich zu Cyanblau verbindet, so daß die Bildung dieses Cyanblau's der gänzlichen Umwandlung des Einfach-Cyaneisens in Anderthalb-Cyaneisen Grenzen setzt. Das Eisen, welches der Sauerstoff dem Cyaneisen entzieht, wird zu Eisenoxyd und ist mit dieser Farbe gemengt, daher sie schmutzig blaugrün aussieht. Waschen mit verdünnter Schwefelsäure entfernt das Eisenoxyd und das Blau tritt dann rein hervor.

Nach dieser Umwandlung des Einfach-Cyaneisens in Cyanblau bemerkt man beim Auswaschen mit Wasser noch etwas sehr Beachtungswerthes: das Wasser enthält Cyaneisenkalium, welches ursprünglich mit dem Einfach-Cyaneisen verbunden war und sich erst bei seiner Verwandlung in Cyanblau davon trennte. Wie es nämlich eine auflösliche Verbindung von Einfach-Cyaneisen mit Cyankalium giebt (das Cyaneisenkalium), so giebt es auch eine unauflösliche, die dann entsteht, wenn man eine Eisenoxydulsalzauflösung mit einer Cyankaliumauflösung vermischt. Der weiße Niederschlag, der in diesem Fall sich bildet, ist,

dem größern Theile nach, zwar Einfach-Cyaneisen, aber mit einem Theil Cyankalium so innig verbunden, daß Wasser es nicht zu trennen vermag, selbst Säure nicht. Erst wenn die Umwandlung in Cyanblau vor sich gegangen, geschieht dies. Dann entdeckt man in dem Waschwasser Cyaneisenkalium und zwar in so beträchtlicher Menge, daß der Fabrikant, welcher auf diesem Wege Cyanblau als Farbe bereitet, erhebliche Verluste erleiden kann. Es ist daher vortheilhafter ein Eisenoxydsalz zu seiner Bereitung anzuwenden, in welchem Fall kein Cyaneisenkalium mit in Verbindung tritt.

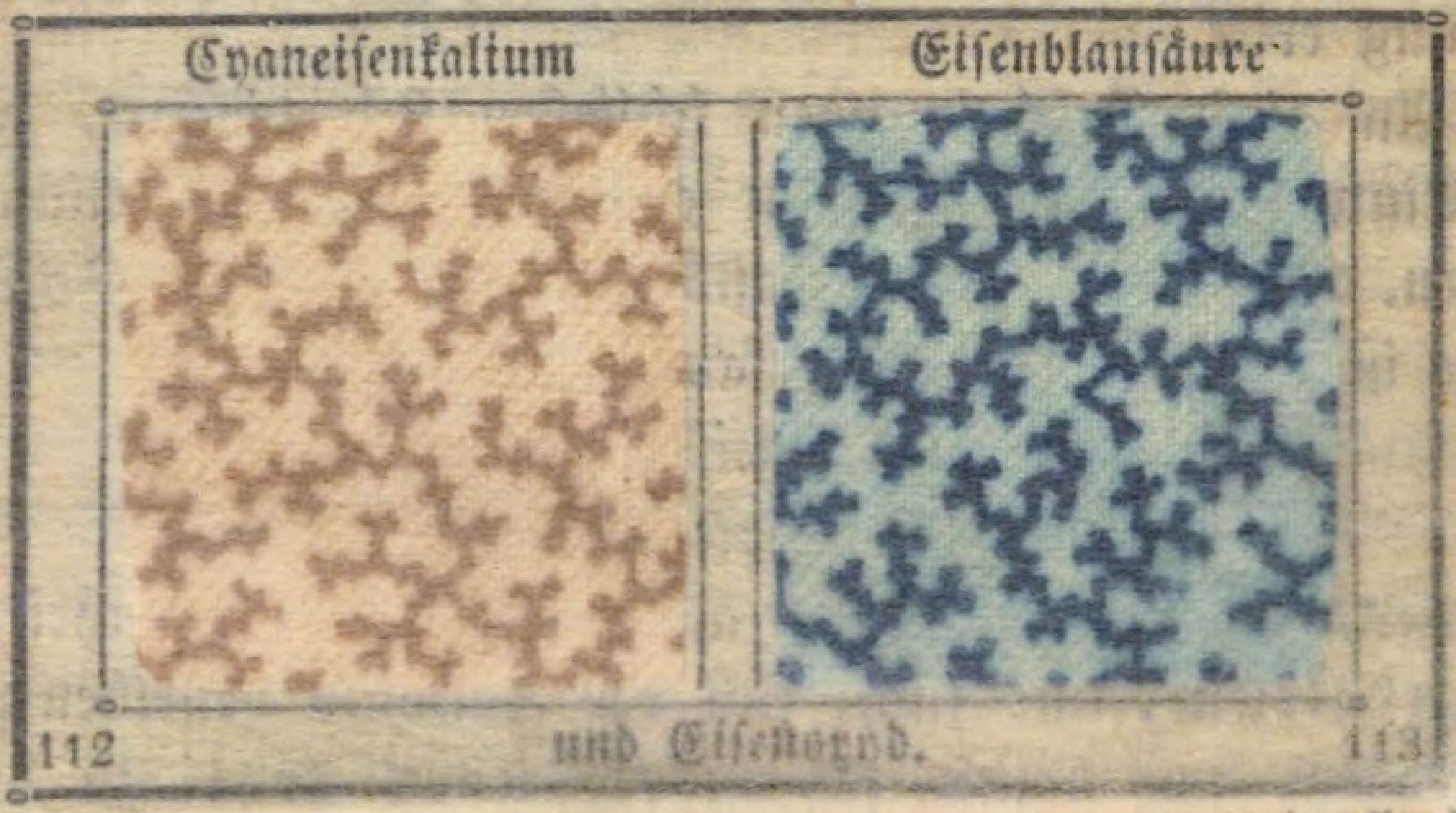
An diese Erscheinungen schließen sich die an, welche die Einwirkung der Säuren auf das Cyaneisenkalium bedingen. Bringt man die Auflösung desselben mit Schwefelsäure in dem Verhältniß zusammen, daß auf

210 Pfund Cyaneisenkalium
98 Pfund Schwefelsäure

kommen, so wirkt die Säure auf den einen Bestandtheil: das Cyankalium, und sucht sich des Kaliums desselben zu bemächtigen, um damit schwefelsaures Kali zu bilden. Dies geht nur dadurch an, daß so viel Wasser zerlegt wird, als nöthig ist, um das Kalium mit Sauerstoff zu versehen und in Kali zu verwandeln, welches nun mit der Schwefelsäure sich vereinigt. Dadurch aber, daß einer bestimmten Menge Wasser Sauerstoff entzogen wird, wird auch eine bestimmte Menge Wasserstoff in Freiheit gesetzt und ihm gestattet, sich mit dem Stoffe zu verbinden, den das Kalium verlassen hat. Dies geschieht auch, und es entsteht Cyanwasserstoff, der mit dem unzersetzt gebliebenen Cyaneisen sich zu einer neuen Verbindung vereinigt, die man Cyaneisen-Cyanwasserstoff auch Eisenblausäure nennt. Sie ist neben dem schwefelsauren Kali in der Flüssigkeit aufgelöst enthalten.

Sie unterscheidet sich dadurch von dem Cyaneisenkalium, daß sie anstatt des Kaliums Wasserstoff enthält, woraus sich ihr abweichendes Verhalten beim Färben erklärt.

Diese Eisenblausäure ist es nun, welche der Färber jedesmal darstellt, wenn er mittelst des Cyaneisenkaliums Kattun blau färbt, auf welchem sich ein basisches Eisensalz oder Eisenoxydhydrat befindet. Denn ein mit Eisenbeize bedrucktes und in heißem Wasser wohlgereinigtes Zeug enthält ein solches und bleibt in einer Auflösung von Cyaneisenkalium unverändert rostgelb (№ 112); so wie aber Schwefelsäure hinzugesetzt wird, erfolgt sogleich die Blaufärbung, weil die Säure, sich mit dem Kalium rc. verbindend, Eisenblausäure abscheidet. Die Wechselwirkung,




welche nun eintritt und in deren Folge das Zeug № 112 blau gefärbt wird, besteht darin, daß das Eisenoxyd seinen Sauerstoff an den Wasserstoff des Cyanwasserstoffs der Eisenblausäure abgiebt und Wasser bildet, wodurch nun Eisen und Cyan sich ohne weiteres Hinderniß zum Cyanblau № 113 vereinigen können.

Dieselbe blaue Farbenbildung erfolgt aber mit bloßem Cyaneisenkalium (ohne Säurezusatz), wenn sich auf dem Zeuge anstatt des Eisenoxyds ein Eisenoxydsalz, z. B. schwefelsaures Eisenoxyd, befindet. In diesem Fall entzieht die Säure des Eisensalzes einer bestimmten Menge Cyansalz so viel Kalium und macht so viel Cyan frei, als nöthig ist, um das vorhandene Eisenoxyd in Cyaneisen zu verwandeln.

Von dieser Zersetzungsweise des Cyaneisenkaliums ist schon S. 229 ausführlich die Rede gewesen, sie geht aber mehr den Farbenfabrikanten, als den Drucker an, da Letzte-

rer auf diese Weise seine Drucke nicht färben kann, weil ihnen meistens die hier nothwendige Säure fehlt. Denn hat er essigsaure Eisenbeize aufgedruckt, so geht beim Trocknen schon so viel Säure verloren, daß keine vollkommene Ausgleichung der Bestandtheile, also keine vollkommene Färbung mehr Statt finden kann, vielmehr bleibt unverändertes Eisenoxyd auf dem Zeuge, welches die Farbe schmutzig macht. Druckt man schwefelsaures Eisenoxyd auf, so giebt dies zwar in Cyaneisenkaliumauflösung (ohne Säure) ein reines sattes Blau, allein es ist bei schweren Mustern nicht scharf begrenzt, und der Ueberschuß des Eisensalzes, der nicht mit der Faser verbunden ist, macht den weißen Grund blaufleckig.

Da die Flüssigkeit, in welcher ein mit Eisenbeize bedrucktes Zeug blau gefärbt wird, viel mehr Eisenblausäure enthält, als zur Umwandlung des Eisens in Cyanblau erforderlich ist, so muß dieser Ueberschuß nothwendig von Einfluß sein auf das entstehende Produkt. Er zeigt sich auch sogleich, wenn viel basisches Eisensalz oder Eisenoxydhydrat auf dem Zeuge befindlich ist, oder wenn die aufgedruckte Eisenbeize neben dem Eisenoxyd auch noch Eisenoxydul enthält. In beiden Fällen löst sich Cyaneisen in der Flüssigkeit auf und färbt sie blau. Am meisten geschieht dies jedoch bei der eisenoxydulhaltigen Beize, so daß die auf dem Zeuge bleibende Farbe nur blaß ausfällt, aber der weiße Grund dafür eine blaue Farbe annimmt.

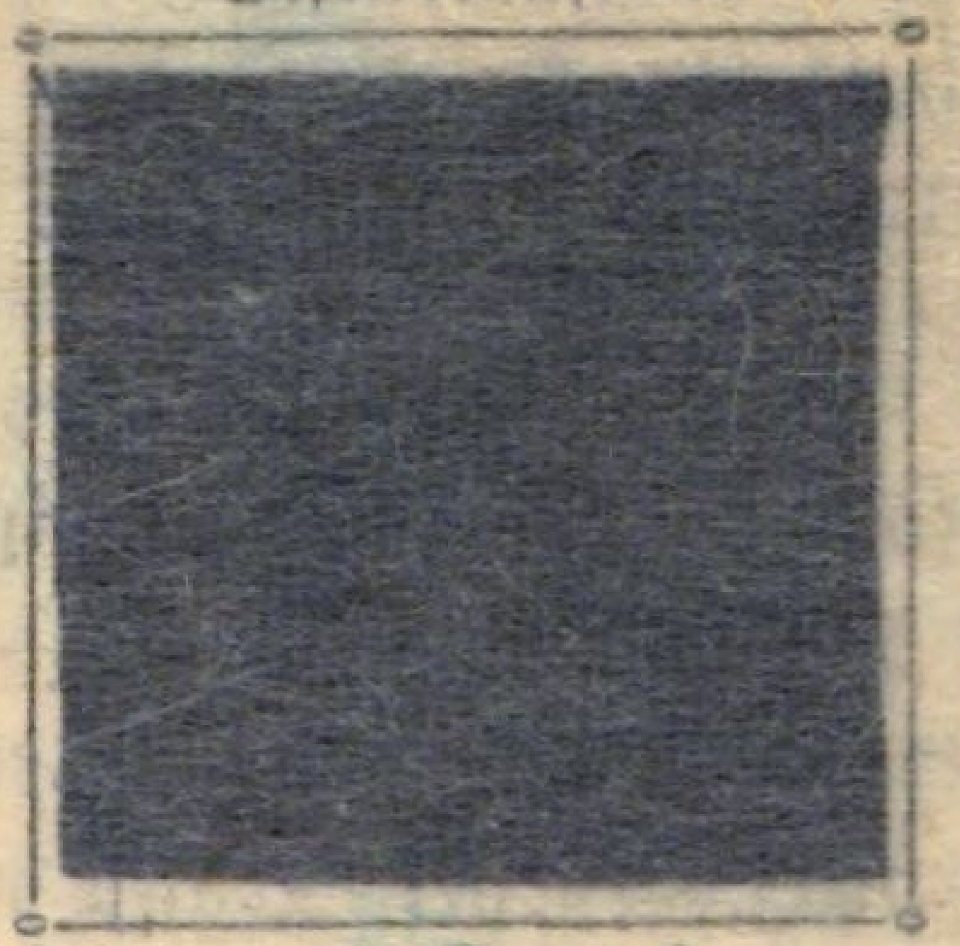
Die Mittel gegen diese Uebelstände bestehen im Folgenden: Zunächst druckt man nicht zu starke Eisenbeizen auf und läßt das Zeug möglichst lange hangen, damit das etwa vorhandene Eisenoxydul in Eisenoxyd übergehe. Dann muß die Eisenblausäure, welche zum Färben dient (die mit Schwefelsäure versetzte Cyankaliumauflösung), nicht zu stark, sondern mit viel Wasser verdünnt sein. Endlich ist ein Ueberschuß an Schwefelsäure erforderlich, also mehr Säure, als zur Abscheidung des Kaliums nöthig ist (vergleiche S. 233), etwa das Doppelte, so daß man gleiche Gewicht-

theile Schwefelsäure und Cyaneisenkalium in Anwendung bringt. Noch mehr Säure schadet nicht.

Wo diese Bedingungen nicht alle zu erfüllen sind, und man die Erfahrung macht, daß besonders sehr leichte Böden, wie z. B. № 109, S. 228 und sehr feine Muster fast ganz vom Zeuge verschwinden, anstatt sich zu färben, da sichert Kochsalz den Erfolg. Man löse es im nicht zu geringen Verhältniß in der Farbflüssigkeit auf, und wird die gute Wirkung davon gewahr werden.

Das Gemisch von Cyaneisenkaliumauflösung mit Schwefelsäure (S. 233) oder die unreine wässerige Eisenblausäure ist nicht sehr beständig, sondern zerfällt leicht in die Bestandtheile: Cyaneisen und Cyanwasserstoff oder Blausäure. Schon bald nach der Mischung des Cyansalzes mit der Säure bemerkt man ein Grünwerden der Flüssigkeit, das immer mehr zunimmt und endlich ins Blaue übergeht, indem sich ein Niederschlag von Cyanblau bildet. Zugleich wird ein Geruch nach Cyanwasserstoff oder Blausäure bemerkbar.

Beschleunigt wird diese Zersetzung durch Erwärmen der Flüssigkeit. Noch schneller und vollständiger geschieht sie, wenn die Zeugfaser und der Wasserdampf gleichzeitig einwirken, d. h. wenn man ein Stück Kattun mit der Flüssigkeit tränkt, trocknen läßt und nun der Einwirkung des Dampfes aussetzt. Hier zieht dann die Faser das Cyaneisen an und der Dampf jagt den Cyanwasserstoff davon. Wenn man das Zeug aus dem Dampfe nimmt, ist es nur blaß blaugrün gefärbt, hernach nimmt es, in etwas angesäuertem Wasser, eine dunkelblaue Farbe an, weil sich ein Theil des noch darauf befindlichen weißen Einfach-Cyaneisens in Anderthalb-Cyaneisen verwandelt und Cyanblau bildet.


Eisenblausäure
114 und Dampf.

Es ist nicht zu rathen, auf diese Weise Kattun blau zu färben, wenn auch die Farbe inniger mit der Faser verbunden, also ächter sein sollte. Man erleidet einen zu großen Verlust und die Farbe wird dadurch zu theuer. Denn das Anderthalb-Cyaneisen, welches sich beim Zusammenbringen von Eisenoxyd-Kattun mit Eisenblausäure so leicht und schnell bildet, muß hier erst durch die Zersetzung des Cyanwasserstoffs erzeugt werden, indem ein Theil Einfach-Cyaneisen demselben Cyan entzieht und damit Anderthalb-Cyaneisen bildet. Was man sonst also durch Hinzufügen von wohlfeilem Eisenoxyd erreicht, kann hier nur auf Kosten der Bestandtheile des Cyansalzes selbst geschehen, wovon noch dazu der größere Theil in die Luft gejagt wird.

Außer diesem ist die Gegenwart der Schwefelsäure in der Farbflüssigkeit ein Hinderniß bei der Anwendung. Vermischt man nämlich die Auflösung des Cyaneisenkaliums mit Schwefelsäure in dem Verhältniß wie 2 zu 1 oder wie es S. 233 angegeben, so entsteht auch saures schwefelsaures Kali, welches bei der Dampfhitze schädlich auf die Faser wirkt und sie mürbe macht.

Man müßte demnach anstatt Schwefelsäure eine unschädliche Säure, nämlich Weinsteinsäure, anwenden; dann kann selbst bei einem Ueberschuß das Zeug ohne Gefahr dem Dampfe ausgesetzt werden. Dieser Ueberschuß ist aber auch nöthig, wenn eine vollkommene Zerlegung des Cyaneisenkaliums erfolgen soll; es muß nämlich so viel Weinsteinsäure genommen werden, daß alles Kali des Cyansalzes in saures weinsteinsaures Kali verwandelt wird, also auf:

21 Pfund Cyaneisenkalium
30 Pfund Weinsteinsäure und
160 Pfund Wasser.

Beim Zusammenmischen wird man dann finden, daß sich ein reichlicher weißer, krystallinischer Niederschlag von saurem weinsteinsauren Kali abscheidet; hiervon trennt man die klare, etwas grünlich gefärbte Flüssigkeit, welche fast

reine Eisenblausäure ist und durch Dampf sehr rasch zerlegt wird, wenn man ihn auf den damit getränkten Kattun einwirken läßt. Er wird tief dunkelblau gefärbt. Der Druck dieser Flüssigkeit ist mit Gefahr verbunden, weil sich Blausäure entwickelt, die auch beim Einathmen schädlich ist. Beim Dämpfen selbst ist die Entwickelung von Blausäure noch stärker.

Wenn man diese Flüssigkeiten: die mit Schwefelsäure und die mit Weinsteinsäure im richtigen Verhältniß vermischten Cyaneisenkalium-Auflösungen, in Berührung mit Wollen- und Baumwollenzeug zum Kochen bringt, so erfolgt keine solche Blaufärbung dieser Zeuge, wie bei der eben erwähnten Anwendung des Dampfes. Es schlägt sich während des Kochens ein blaugrünes Salz nieder und die Wolle und die Baumwolle nehmen auch nur diese Farbe an. Selbst wenn man von beiden Säuren einen Ueberschuß in Anwendung bringt, z. B. die Hälfte mehr als oben angegeben, so bleibt das Ergebniß doch dasselbe.

Ganz anders verhält es sich mit der Salzsäure. Erwärmt man Wolle in einer Flüssigkeit, welche aus:

1 Pfund Cyaneisenkalium,
6 Pfund Salzsäure und
400 Pfund Wasser

besteht, so nimmt sie alsbald eine schöne blaue Farbe an, die, je nachdem man das Verhältniß des Cyansalzes zur Wolle abändert, nach Belieben hell oder dunkel gefärbt erhalten werden kann. Das Ausfärben muß aber sehr langsam geschehen.

Das durch diese verschiedenen Zersetzungsweisen des Cyaneisenkaliums hervorgebrachte Blau wird, so fern es sich auf dem Zeuge befindet, von den Färbern Chemischblau genannt. Nun giebt es aber im Handel noch mehrere Sorten Blau, die gleichfalls Cyanblau sind und beim Drucken Anwendung finden können, aber so verschiedene Namen führen, daß mancher Drucker nicht weiß, daß sie zu einer Klasse gehören, und daher oft die Benutzung der bessern Sorte unterläßt, weil er sie für etwas ganz Verschiedenes

hält. Ich will nur etwas über einige sagen, die unter den Namen Pariser-, Diesbacher- und Berlinerblau im Handel vorkommen:

Wenn Chemischblau nicht auf dem Zeuge, sondern dadurch erzeugt wird, daß man eine Eisenoxyd-Auflösung mit einer Auflösung von Cyaneisenkalium zusammengießt, so hat man, nach dem Auswaschen und Trocknen des Niederschlages, diejenige Farbe, welche im Handel Pariserblau genannt wird. Sie dient hauptsächlich als Malerfarbe, giebt z. B. mit Chromgelb versetzt, sehr gute grüne Farben. Vermischt man das frisch gefällte Pariserblau, ohne es vorher getrocknet zu haben, mit essigsaurer Thonbeize und Tragant, so erhält man eine sehr schöne Druckfarbe, die zwar der Seifenwäsche nicht lange widersteht, aber doch ächter ist, als Chemischblau; indem die essigsaure Thonbeize der Farbe mehr Beständigkeit ertheilt.

Wenn gleich das Pariserblau ein sehr schönes Blau ist mit einem röthlichen, kupferfarbenen Bruch, so ist das Diesbacherblau doch noch viel schöner, wie ein Vergleich beider Sorten, wie sie der Handel bietet, zeigt. Es wird dadurch erhalten, daß man Pariserblau mit Schwefelsäure und Salpetersäure kocht und dann die Säuren auswäscht. Als Malerfarbe hat es Vorzüge vor dem Pariserblau, nicht aber als Druckfarbe; denn wenn es auch im Vergleich mit Pariserblau mehr ausgiebt, man also mit einer gleichen Menge Diesbacherblau weiter kommt, als mit dem Pariserblau, so beträgt dies doch lange nicht so viel, daß dadurch das Mehr im Preise aufgewogen würde.

Trotz dem, daß die Einwirkung der stärksten Säuren dieser Farbe nicht schadet, ja ihr erst das Dasein giebt, so ist sie doch nicht seifenächter, als das Pariserblau. Dies ist auch ein Grund für den Drucker, bei der Anwendung des letztern zu bleiben.

Das Pariserblau widersteht ziemlich lange der Einwirkung des Chlors. Wird es mit Weinsteinsäure auf Türkischroth gedruckt und in eine Chlorkalk-Auflösung gebracht,

so verschwindet auf den bedruckten Stellen das Roth, indem das Pariserblau seinen Platz einnimmt (vergl. das Muster № 20 S. 14). Indig wäre hier nicht zu gebrauchen; und nur diesem Verhalten verdankt man die schönen bunten Muster auf türkischrothem Grunde.

Man brachte dieses Salz früher im nicht getrockneten, breiartigen Zustand in den Handel, indem es in großen Steintöpfen verschickt wurde; ist aber wieder davon abgekommen, weil die Fracht zu bedeutend ist. Auch hat ein solches breiartiges Pariserblau wenig vor dem trocknen voraus. Es läßt sich zwar rascher und gleichförmiger mit den Beizen vermischen, als das trockne; wenn man dieses jedoch einige Stunden vor dem Gebrauch mit wenig Wasser übergießt, so zieht es dieses gleichförmig an und läßt sich leicht zum Brei zerreiben.

Am wenigsten brauchbar für den Drucker ist das Berlinerblau, ein Cyanblau, welches mit Thonerde vermischt ist. Es ist daher auch viel heller, als die eben genannten Farben und zeigt nicht die rothe Bruchfläche des Diesbacherblau's. Es wird jetzt wenig mehr gekauft und fabricirt, weil man eingesehen hat, daß der Zusatz von Thonerde nur Ballastbeschwerde für die Farbe und ohne allen Nutzen ist.

Viel vortheilhafter, als der Ankauf dieser Farben, die immer noch sehr hoch im Preise sind, möchte, bei der Wohlfeilheit des Cyaneisenkaliums, folgender Tafeldruck sein, den sich jeder Drucker selbst bereiten kann. Man vermischt fast gesättigte Auflösungen von:

3 Pfund Cyaneisenkalium und
2 Pfund schwefelsaurem Eisenoxydul

oder Eisenvitriol in einer Reibschale so zusammen, daß man die Eisensalz-Auflösung in die Cyansalz-Auflösung gießt und anhaltend reibt. Es entsteht bald ein weißgrauer dikker Brei, dem man nach Befinden noch etwas Wasser zusetzt und mit Reiben fortfährt, damit die Mischung gleich-

förmig werde. Unter diesen Umständen färbt sie sich immer dunkler, und geht endlich, bei fortwährender Lufteinwirkung, in Schwarzblau über. In diesem Zustande wird sie nun mit mehr oder minder Tragantschleim vermischt (je nach der beabsichtigten Dunkelheit) und aufgedruckt.

Dieses Blau haftet sehr gut auf dem Zeuge und gewinnt, durch eine klare, sehr schwache Chlorkalkauflösung genommen, einen schönen blauen Ton.

Um 3 Pfund Cyaneisenkalium vollständig zu zerlegen, sind 2 Pfund schwefelsaures Eisenoxydul nicht hinlänglich, man gebraucht beinahe 4 Pfund. In der Farbe № 115 ist demnach außer Cyanblau noch Cyaneisenkalium vorhanden, und diese sind mit einander verbunden, was auf ihr Verhalten von Einfluß ist. Sie ist nämlich im Wasser auflöslich, weshalb man dieser Verbindung auch den Namen: auflösliches Berlinerblau gegeben hat. Aber nur reines Wasser löst sie auf. Enthält es irgend Salze, z. B. Salmiak, Kochsalz, Gyps, so erfolgt keine Auflösung und eine bereits erfolgte wird durch diese Salze wieder zerlegt.

Hin und wieder kommt dieses auflösliche Berlinerblau als sogenanntes Waschblau im Handel vor und wird zum Blauen der Wäsche empfohlen. Nach dem eben Angeführten ist es schon darum nicht dazu geeignet, weil ein Wasser, welches zur Wäsche gebraucht wird, nicht rein genug ist, um mit diesem Blau eine Auflösung bilden zu können. Es wird also nur ein Vertheilen der Farbe im Wasser möglich sein, wodurch die Wäsche ungleich und flekkig wird. Ein aus Indig bereitetes Waschblau ist daher dieser Farbe vorzuziehen, schon darum, weil es nichts Farbiges auf dem Zeuge hinterläßt; indeß das Cyanblau bei der nächsten Wäsche durch die Seife zerlegt wird und das

Zeug einen gelben Schimmer vom Eisenoxydhydrat bekommt.

Alle diese verschiedenen Arten von Cyanblau kommen in Einem darin überein, daß sie durch Alkalien zerlegt werden. Taucht man ein Stück cyanblau gefärbtes Zeug in Kalilauge, so verschwindet auf der Stelle das Blau und ein Rostgelb kommt zum Vorschein. Es wiederholt sich hier das in umgekehrter Ordnung, was bei der Bildung des Cyanblau's vor sich ging. Eisenoxyd wurde bei der Cyanblaubildung aufgenommen und Kali abgeschieden; hier dagegen wird wieder das Eisenoxyd abgeschieden und das Kali aufgenommen, alles Uebrige bleibt sich gleich. Daher enthält auch die Flüssigkeit wieder fertig gebildetes Cyaneisenkalium, und daher kann man, wenn nichts verloren ging, die blaue Farbe auch wieder hervorrufen, wenn man eine Säure hinzusetzt, die den Einfluß des Kali's wieder aufhebt und den des Eisenoxyds wieder herstellt.

Diese zerlegende Wirkung auf das Cyanblau äußern alle Alkalien, selbst die schwerer auflöslichen, wie der Kalk. Es bilden sich in diesem Fall die dem Cyaneisenkalium entsprechenden Salze, z. B. bei der Anwendung von Kalk: Cyaneisencalcium.

Auch das Oel der Seife schützt diese Farbe nicht vor Zersetzung. Eines Theils kommt dies daher, daß die meiste Seife freies Alkali enthält, das zerlegend auf das Cyanblau wirkt. Aber auch eine ganz neutrale Seife verwandelt das Blau in Rostgelb, wenn das Zeug mit der heißen, wässerigen Auflösung derselben in Berührung gebracht wird. Dabei muß es auffallen, daß eine schwache Seifenauflösung schneller entfärbt, als eine starke. So kann man z. B. cyanblau gefärbtes Zeug mit der dicken Auflösung einer

neutralen Seife (Seifenleim) bestreichen, ohne daß die Farbe vergeht, indeß dies bei Zusatz von mehr Wasser erfolgt.

Der Grund dieses sonderbaren Verhaltens ist dieser: Eine in sehr wenig Wasser aufgelöste Seife ist eine neutrale Verbindung von Oelsäure mit Natron. Durch Zusatz von mehr Wasser wird aber diese Verbindung zerlegt, es entsteht saures, ölsaures Natron und freies, reines Natron, die beide in der Flüssigkeit neben einander sind. Dieses freie Natron ist also in jedem Seifenwasser und wirkt auf das Cyanblau zerlegend ein.

Wäre es möglich eine Seife zu erfinden, die nicht die eben beschriebene Zersetzung erlitte, also das Cyanblau nicht entfärbte und doch so reinigte, wie die gewöhnliche, so wäre dies gewiß etwas recht Nützliches, und diese schöne Farbe würde eine noch viel allgemeinere Anwendung finden. Bis dahin ist es nicht gelungen. Aber dessen ungeachtet ist der Verbrauch, namentlich in der Kattundruckerei, ungeheuer, und man findet kaum ein bunt bedrucktes Stück Zeug, worauf sich nicht Cyanblau befände, das gewöhnlich durch seine Schönheit besonders hervortritt. Um so bedauerlicher ist es daher, daß es nach der ersten oder zweiten Wäsche schon vorschwunden ist und ein Rostgelb sich an seinem Platze befindet.

Freilich kommt es hierbei immer darauf an, wie man wäscht und was man wäscht. Wendet man ganz kaltes Seifenwasser zugleich mit Kleie an, so wird die Farbe nur äußerst wenig angegriffen und man kann die Wäsche oft wiederholen ehe sie gänzlich verschwindet. Noch besser ist es, die Seife wegzulassen und Ochsengalle mit Kleie anzuwenden.

Alle diese Rathschläge passen aber nur da, wo das Zuwaschende nicht gar zu schmutzig ist. Eine Küchenschürze wird sich schwerlich auf diese Weise reinigen lassen, und daher geht denn auch ein darauf befindliches Cyanblau in der ersten Wäsche unwiederbringlich verloren.

In allen diesen Fällen wird aber das Zeug nicht ganz entfärbt, sondern es bleibt, wie bei der Einwirkung des Kali's aufs Cyanblau (S. 242), Eisenoxyd auf dem Zeuge zurück, so daß das Muster, welches früher blau gefärbt war, nun mit rostgelber Farbe erscheint. Befinden sich auf dem Zeuge noch andere seifenächte Farben, so ist eine solche Farbenumwandlung nicht störend und die Besitzerin hat nach der Wäsche noch dasselbe Kleid, nur mit einigen Abänderungen. Ist es dagegen einfarbig, so daß das ganze Muster aus Cyanblau besteht, so hat sie nach der Wäsche gleichsam ein anderes Kleid, das wohl nur in sehr seltenen Fällen einen Ersatz für das frühere gewähren kann.

Da bei dieser Entfärbung durch Seife die Hauptsache, das Eisenoxyd, auf dem Zeuge geblieben ist, so leuchtet ein, daß durch Eintauchen eines solchen Kleides in mit Schwefelsäure versetzte Cyaneisenkalium-Auflösung die frühere Farbe wieder hervorgerufen werden kann. Soll dies mit Erfolg, d. h. so geschehen, daß das Kleid wieder tragbar wird, so muß es wohl gewaschen und vollkommen durchnäßt sein, ehe man es in die Farbflüssigkeit thut, und in dieser muß es so lange hin und her bewegt werden, bis die Färbung, auch die in den Falten, gleichmäßig geschehen ist.

Es hat nicht an mannigfaltigen Bestrebungen gefehlt, dem Cyanblau mehr Haltbarkeit zu geben. Vollständig ist es nicht gelungen, aber doch einigermaßen, nämlich mit Hülfe des Kupferammoniaks. Es findet eine Anziehung zwischen Cyanblau und Kupferoxyd statt, wenn dieses in ammoniakalischer Auflösung mit jenem in Berührung gebracht wird. Man kann sich von der Wechselwirkung beider leicht überzeugen, wenn man eine Kupferammoniakauflösung mit so viel Wasser verdünnt, daß sie noch blaßblau gefärbt erscheint. Thut man nun in solche hinlänglich viel cyanblau gefärbtes Zeug, so wird man nach einigem Hin- und Herbewegen bemerken, daß die Flüssigkeit farblos wird und freies Ammoniak enthält. Ihr ist demnach durch das Cyanblau Kupferoxyd entzogen worden.

Vergleicht man ein so behandeltes Zeug mit einem anderen, nicht in Kupferammoniakflüssigkeit gewesenen, so wird ein großer Unterschied bemerkbar, indem es viel schöner und dunkler aussieht, auch verliert es bei einem Kochen in Seifenwasser seine Farbe viel später; es ist also wirklich ächter geworden.

Es kam darauf an zu wissen, ob dies durch längeres Inberührunglassen mit mehr Kupferoxydammoniak nicht ganz zu erreichen sei. Es wurde also cyanblau gefärbtes Zeug mit einem Ueberschuß desselben hinlänglich lange behandelt. Der Erfolg entsprach nicht ganz der Erwartung. Die Aechtheit eines mit Kupferoxyd gesättigten Cyanblau's ist zwar größer als die eines nicht gesättigten, aber doch nicht so groß, um das wieder gut zu machen, was die Farbe an Lebhaftigkeit verliert.

Schädlicher kann der Farbe noch ein anderer Umstand werden: die bereis erwähnte Freiwerdung des Ammoniaks. Das Cyanblau wird auch von diesem Alkali zerlegt, wenn gleich minder schnell als von den andern. Legt man nämlich cyanblaues Zeug in starke Ammoniakflüssigkeit, so verschwindet bald der blaue Lüster und ein Grau tritt an die Stelle, das endlich dem Rostgelb Platz macht. Hieraus folgt, daß man nicht zu viel Stücke durch eine und dieselbe Flüssigkeit nehmen darf, weil mit der Zahl derselben des Kupferoxyds immer weniger, des Ammoniaks dagegen immer mehr wird.

Ganz anders verhält sich im Gegentheil eine sehr schwache Ammoniakflüssigkeit oder noch besser kohlensaures Ammoniak in sehr vielem Wasser aufgelöst. Taucht man in solches cyanblaues Zeug, so erhält es eine angenehme Veilchenfarbe. Ebenso verhält es sich mit Wolle, die mit Salzsäure und Cyaneisenkalium blau gefärbt worden (S. 238). Besonders kann man dadurch die helleren Abstufungen sehr schön nüanciren und ihnen den grünlichen Ton benehmen. (Vergl. Farbenchemie I. B. 1834. S. 17.)

Die vielfache Anwendung des Kautschucks hat mich auf die sonderbare Idee gebracht, zu versuchen, die Aechtheit des Cyanblau's durch einen Firnißüberzug zu erzwingen. Es wurde das blau gefärbte Zeug mit einer Auflösung von Kautschuck oder Gummi elasticum, in reinem Steinkohlenöl aufgelöst, getränkt. Die Auflösung war aber nur so stark, daß das Zeug nicht steif oder die Poren verkleistert wurden, sondern jedes Fäserchen nur einen dünnen Ueberzug erhielt. Das Blau hatte dadurch an Lebhaftigkeit gewonnen, wie wenn man es mit wenig Oel einreibt; aber seifenächt war es darum doch nicht. Das Alkali der Seife durchdringt beim Kochen die Firnißhaut und zerlegt das Blau. Bringt man mittelst einer dicken Auflösung viel Kautschuck auf, so erreicht man zwar seinen Zweck, dann aber hat man ein wachstuchartiges Zeug, das weder zu Kleidern noch zu sonst Etwas nützlich zu verwenden ist.

Ich muß hier noch einer Anwendung des Cyaneisenkaliums erwähnen, die oft aus großer Verlegenheit helfen kann. Die Rostflecke in der Wäsche sind nicht immer gewöhnliches Eisenoxydhydrat, sondern oft auch ölsaures Eisenoxyd, das durch Kleesäure oder Kleesalz nur schwierig und bei Anwendung von Wärme, durch Schwefelsäure und Salzsäure aber oft gar nicht wegzubringen ist. Denn diese Säuren kann man nur sehr verdünnt und auch nur kalt anwenden, weil sonst die Wäsche leidet. Es fehlt daher, bei dem theuern Preise der Kleesäure, an einem wohlfeilen Mittel, wenn eine große Menge solcher Eisenflecke zu tilgen ist. Ein solcher Fall ist mir einmal vorgekommen, wo man beim Büken der Wäsche Eisenvitriol mit Potasche verwechselt hatte, wodurch an 300 Servietten und anderes Tischzeug eine durchaus rostgelbe Farbe bekamen, die beim Waschen mit Seife, anstatt zu verschwinden, nur noch dunkler wurden, indem der Eisenvitriol, durch die Seife zerlegt und ölsaures Eisenoxyd auf die Faser niedergeschlagen wurde.

Ein selbst mehrtägiges Einlegen in ein schwefelsaures

und salzsaures Wasser war auch hier ohne Erfolg, weil die ölsaure Verbindung nicht zersetzt wurde. Hier war es nun, wo das Cyaneisenkalium so treffliche Dienste leistete. Es wurde in verhältnißmäßig nur geringer Menge dem mit Schwefelsäure angesäuerten Wasser zugesetzt und nun hierin die Wäsche hin und her bewegt. Diese färbte sich auf der Stelle. Nachdem nun alles Gelbe verschwunden und ein reines Blau zum Vorschein gekommen war, wurde die Wäsche gespült und durch Potaschenauflösung genommen. Hier verschwand die blaue Farbe wieder und mit ihr ein großer Theil der gelben, die nur noch stellenweise geblieben war. Diese wurde nun jetzt durch verdünnte Schwefelsäure allein sehr leicht beseitigt.

Die Erkärung dieses Vorgangs ist leicht. Dadurch, daß Cyanblau entsteht, wird die Oelsäure vom Eisenoxyd getrennt. Die dann darauf einwirkende Potasche verbindet sich mit der Oelsäure, zerlegt das Cyanblau und löst zugleich auch den größern Theil Eisenoxyd auf, daher fast alle Rostfarbe, gleichzeitig mit dem Cyanblau, vom Zeuge verschwindet. Aetzlauge wirkt nicht so, sie entfärbt zwar das Blau, aber das Rostgelb bleibt zurück, weil sie nicht so wie das kohlensaure Kali der Potasche auflösend auf das Eisenoxyd wirkt.

Gegen Schwefelsäure zeigt das Cyanblau ein eigenthümliches Verhalten. Es verbindet sich damit. Reibt man fein gepülvertes Pariserblau mit starker Schwefelsäure zusammen, so vereinigen sich beide zu einer weißen, kleisterähnlichen Masse (schwefelsaures Pariserblau), aus welcher das Blau durch Zusatz von Wasser wieder abgeschieden wird. Es hat nun die vorige blaue Farbe, ist auch in seiner chemischen Mischung nicht verändert, da ihm die Schwefelsäure kein Eisen entzogen hat. Es zeigt aber doch ein anderes Verhalten, als vorher, denn es ist nun, mit Hülfe von Klee- oder Oxalsäure, sehr leicht im Wasser auflöslich. So reicht z. B.

1 Pfund Oxalsäure, in

260 Pfund Wasser aufgelöst, hin, um
8 Pfund Pariserblau
aufzulösen, welches zuvor, wie oben angegeben, mit starker Schwefelsäure gerieben und darauf wieder gut ausgewaschen worden.

Diese Auflösung hat eine sehr angenehme blaue Farbe, ist, nachdem sie filtrirt worden, vollkommen klar, und läßt auch nach längerer Zeit keinen Bodensatz fallen. Sie eignet sich daher sehr gut zur blauen Dinte. Die gewöhnliche schwarze Dinte kann jedoch nicht dadurch verbessert werden, weil sie, damit vermischt, zum Gerinnen gebracht wird.

Wegen ihrer Schönheit versuchte ich auch ihre Anwendung zum Färben und Drucken, aber ohne günstigen Erfolg. Wolle und Seide werden, selbst beim Kochen, nicht bleibend dadurch gefärbt. Sie nehmen zwar anfangs eine dunkelblaue Farbe an, aber beim Spülen im Wasser geht Alles wieder fort und es bleibt nur ein unansehnliches Blaßblau zurück. Ein Zusatz von Salzsäure beim Färben ist ohne Nutzen.

Zum Drucken ist sie auch nicht geeignet. Mit Tragant verdickt, erhält man zwar ein schönes Hellblau, das das Spülen in kaltem Wasser wohl verträgt, aber beim Erwärmen löst es sich auf, so daß nur ein blauer Schimmer auf dem Zeuge bleibt.

Die Wirkung der starken Salzsäure weicht von der der Schwefelsäure sehr ab. Zwar verliert das Blau darin auch seine Farbe und wird gelblichweiß, es ist ihm aber gleichzeitig Eisen entzogen worden, das in der Form von Anderthalb-Chloreisen in der sauren Auflösung enthalten ist. Dies ist aus der Zerlegnng des Anderthalb-Cyaneisens entstanden. Der gelbliche Bodensatz ist Cyaneisen-Cyanwasserstoff oder Eisenblausäure (S. 233), also dieselbe Verbindung, die man in aufgelöster Gestalt erhält, wenn man Cyaneisenkalium mit Schwefelsäure zerlegt.

Schließt man Cyanblau mit Schwefelwasserstoffwasser in einer Flasche ein, so erfolgt auch Entfärbung

in Folge der Zerlegung des Anderthalb-Cyaneisens, aber nicht, wie oben, durch Entziehung von Eisen, sondern durch Entziehung von Cyan, so daß das Anderthalb-Cyaneisen in Einfach-Cyaneisen übergeht und in Form eines schmuzzig weißen Bodensatzes erscheint. Die darüber befindliche Flüssigkeit enthält Cyaneisen-Cyanwasserstoff, welcher mit Hülfe desjenigen Wasserstoffs entsteht, den der Schwefelwasserstoff bei seiner Zerlegung des Anderthalb-Cyaneisens hergiebt. Dabei scheidet sich Schwefel ab.

Ganz hiervon verschieden ist das Weißwerden des Cyanblau's im Sonnenlicht, wenn es in Verbindung mit Seide demselben längere Zeit ausgesetzt wird. Blauseidene Kleider werden, auf einem Spaziergange getragen, an der von dem Sonnenlicht beschienenen Seite ganz mißfarbig, indeß die Schattenseite unverändert bleibt. Im dunklen Schrank kommt die Farbe wieder zum Vorschein, so daß kein Unterschied bemerkbar ist. Abermalige Sonneneinwirkung bleicht von Neuem, und Dunkelheit stellt die Farbe wieder her. Dieses Wechselspiel macht den Vorgang unerklärlich, wenigstens weiß ich keinen Grund dafür anzugeben. Denn der Annahme, daß das Sonnenlicht ebenso, wie es Stoffe desoxydire (ihnen Sauerstoff entziehe), es ihnen auch Cyan entziehen könne, steht das entgegen: daß in der Dunkelheit das Blau wieder erscheint, wo doch kein Cyan wieder aufgenommen werden kann, denn es ist nach der Voraussetzung nicht mehr vorhanden. Dagegen ist der Sauerstoff überall und ein im Lichten desoxydirter Stoff kann sich im Dunkeln wieder oxydiren. Auch ist nicht zu übersehen, daß nur blaues Seidenzeug, nicht aber Leinen- und Baumwollenzeug diesen Farbenwechsel zeigt.

Mit Auflösungen von Kupfersalzen vermischt giebt das Cyaneisenkalium rothe Niederschläge, die aus Cyaneisen- und Cyankupfer bestehen und beim Trocknen eine rothbraune Farbe annehmen. Dieselbe ist nicht unangenehm und verdiente wohl eine allgemeinere Anwendung, wenn ihr nicht die Unächtheit im Wege stände. Wie das Cyan-

blau, so wird nämlich auch diese Verbindung durch Alkalien und Seifenauflösung zerlegt. Es bleibt alsdann das Kupferoxyd mit blauer oder blaugrüner Farbe auf dem Zeuge zurück. Beim Eintauchen in Kalilauge wird nämlich die Cyanverbindung so zerlegt, daß Kupferoxydhydrat № 88, S. 173, sich abscheidet und wieder Cyaneisenkalium entsteht. Beim Kochen mit Seifenwasser entsteht das entsprechende Cyansalz, aber es bleibt ölsaures Kupferoxyd auf dem Zeuge zurück, daher die blaugrüne Farbe.

Dieses Verhalten würde nun der Anwendung in der Druckerei gerade nicht entgegen sein, denn es ist eine Farbenunächtheit immer noch zu entschuldigen, wenn sie bloß ein Farbenwechsel ist und nur nicht ganz verschwindet. Aber die Darstellung des Cyaneisenkupfers hat ihre großen Schwierigkeiten. Man kann dabei nicht wie bei der Darstellung des Cyanblau's verfahren. Denn legt man ein mit Kupferammoniak bedrucktes Stück Zeug in eine mit Schwefelsäure versetzte Auflösung des Cyaneisenkaliums (S. 233), so entsteht zwar auf der Stelle Cyaneisenkupfer, aber nur zum Theil mit der Faser verbunden, die größere Menge vertheilt sich in der Flüssigkeit, so daß das Muster abgeschabt erscheint und der weiße Grund rothfleckig wird. Läßt man die Schwefelsäure weg und taucht das Zeug in eine Auflösung von reinem Cyaneisenkalium, so erhält man eine ziemlich feste und volle Farbe, aber nur bei den ersten Stücken, die durchgenommen werden, bei spätern fällt die Farbe schlecht aus und das Färben wird schwieriger, weil, durch die Zersetzung des Cyaneisenkaliums mittelst des Kupferoxyds, freies Kali entsteht. Dieses setzt der Färbung Gränzen, weil es, wie schon oben bemerkt, eine schon fertige Farbe zerlegt.

Diesem suchte ich dadurch abzuhelfen, daß ich der Farbflüssigkeit, von Zeit zu Zeit, verhältnißmäßig geringe Mengen Schwefelsäure zusetzte. Trifft man die richtige Menge, so erreicht man seinen Zweck, aber beim Färben im Großen

bleibt man doch immer in Ungewißheit, und somit ist dies Verfahren nicht empfehlenswerth.

Es blieb nun noch übrig, das Kupferoxyd vor dem Färben mit einer Säure zu verbinden, mit der es auf der Faser haften bleibt, so daß dann später das Kali von dieser aufgenommen und unschädlich gemacht wird. Es wurde demnach das mit Kupferammoniak bedruckte Zeug, gleich nach dem Trockengewordensein, in eine Auflösung von phosphorsaurem Natron gebracht, wodurch sich hellblaues phosphorsaures Kupferoxyd bildete. Dies nahm in der Cyansalzauflösung ohne Säurezusatz eine sehr satte Farbe an, aber doch nicht gleichförmig genug um ganz zu befriedigen; auch wurde hier die Flüssigkeit braun von losgelöster Farbe und beschmutzte den weißen Grund.

Da das Cyaneisenkupfer etwas in Ammoniak auflöslich ist, so wurde eine Auflösung von Cyaneisenkalium in Ammoniakflüssigkeit mit einer Auflösung von Kupferammoniak in der Absicht zusammengemischt, um vielleicht auf diese Weise eine brauchbare Tafeldruckfarbe zu erhalten. Der Erfolg entsprach nicht der Erwartung. Beim Mischen entstand ein dicker Brei und nur wenig blieb aufgelöst. Dieser Brei haftete, aufgedruckt, nach dem Trocknen nur unvollkommen, und ließ sich zum größten Theil mit Wasser herunterreiben. Dies begründet einen wesentlichen Unterschied vom Cyanblau, das selbst als schon trokken gewesener Niederschlag, mit der Fasser in Berührung gebracht, noch sehr gut haftet.

Trotz der mannigfachen Verbindungen, welche das Cyan eingeht und deren Kenntniß dem Chemiker geläufig ist, ist es doch eigentlich nur das Cyaneisenkalium, welches Anwendung findet, und auch dieses nur um damit Cyanblau darzustellen. Andere Cyansalze bringt man noch nicht in den Handel, wovon es manche gewiß verdienten.

So läßt sich aus dem gewöhnlichen oder gelben Cyaneisenkalium mittelst Chlor ein rothgefärbtes Salz darstellen, welches man rothes Cyaneisenkalium nennt.

Es besteht ebenfalls aus Cyaneisen und Cyankalium, aber das Cyaneisen ist darin kein Einfach-, sondern ein Anderthalb-Cyaneisen, daher es denn auch nur mit solchen Eisensalzen Cyanblau bildet, durch welche das Cyankalium in Einfach-Cyaneisen verwandelt wird. Wenn daher das gelbe Salz nur mit schwefelsaurem Eisenoxyd Cyanblau bildet, so giebt das rothe dieselbe Farbe nur mit schwefelsaurem Eisenoxydul.

Auch in ihrem Verhalten zu den Auflösungen anderer Metalle weicht das rothe Cyaneisenkalium von dem gelben ab. Kupfersalze werden nicht roth, sondern grünbraun gefällt, Zink- und Mangansalze nicht weiß, sondern gelb und braun. (Mehr über dieses Salz, erläutert durch Probemuster, findet man in meiner Chemie der nützlichsten Metalle. Berlin, 1839. II. Abtheilung S. 449.)

## Von der Anwendung des Chlors und der Chlorverbindungen in der Druckerei.

Der im Handel vorkommende Chlorkalk enthält den merkwürdigen Stoff, welchen man Chlor genannt und dessen näherer Kenntniß und richtiger Anwendung die Druckerei so unendlich viel zu danken hat.

Da der Drucker ohnehin genug zu thun hat, so wäre es thöricht, wollte er sich seinen Chlorkalk selbst bereiten, und von meiner Seite überflüssig, über diesen Gegenstand hier etwas zu sagen. Viel nützlicher ist es ihm, zu wissen, woran man die Güte des Chlorkalks erkennt und wie man auf die schnellste, einfachste Weise seinen wahren Werth ermittelt.

Reibt man Chlorkalk mit Wasser, so zerfällt er in zwei Theile: einen auflöslichen, welcher Chlor in Verbindung mit Kalk ist, und einen unauflöslichen, welcher größtentheils aus Kalkhydrat und kohlensaurem Kalk besteht. Da nur der auflösliche Theil von Werth ist, so ist ein käuflicher Chlorkalk um so schlechter, je mehr Unauflösliches

beim Behandeln mit Wasser zurück bleibt. Dies könnte also einen Maaßstab für seine Güte abgeben, wenn damit zugleich bewiesen wäre, daß das, was sich auflöst, wirklicher Chlorkalk ist; es kann aber auch eben so gut Chlorcalcium sein, ein Salz, welches vom Chlorkalk sehr verschieden ist, da es gar keine bleichende Wirkung besitzt.

Eine gute Chlorkalkprobe muß daher eine direkte sein, d. h. sie muß sich auf die Wirkung des Chlors selbst gründen. Da nun die Wirkungen des Chlors äußerst mannigfach sind, so hat man auch eine Menge Verfahrungsarten in Vorschlag gebracht, um den wirklichen Chlorgehalt eines Chlorkalks mit Bestimmtheit zu ermitteln. Die erste und am allgemeinsten angewandte besteht darin, daß man ermittelt, wie viel von einer gefärbten Flüssigkeit, z. B. schwefelsaure Indigauflösung, durch eine bestimmte Menge Chlorkalk entfärbt werden kann. Es leuchtet ein, daß man bei einiger Gewandtheit und Uebung leicht dahin kommt, den relativen Werth verschiedener Sorten Chlorkalk zu ermitteln, vorausgesetzt, daß man immer auf dieselbe Weise verfährt und sich auch stets derselben gefärbten Flüssigkeit bedient. Es müssen aber auch sogleich Unrichtigkeiten eintreten, wenn diese Flüssigkeit eine andere ist, einmal mehr, einmal weniger von dem zu entfärbenden Stoff enthält.

Da diese Forderungen: stets mit denselben Mitteln auf dieselbe Weise zu operiren, hier schwer zu erfüllen sind, so ist denjenigen, welche mit dieser Methode nicht schon vertraut sind, die Befolgung einer andern zu rathen, die ich jetzt mittheilen will. Sie beruht darauf, daß 1) Chlorkalk, mit der Auflösung von Einfach-Chloreisen (sogenanntem salzsauren Eisenoxydul) zusammengebracht, eine, seinem Chlorgehalt genau entsprechende, Menge Eisenoxyd bildet; daß 2) Kupfer sich nicht in reiner Salzsäure auflöst, auch damit gekocht, nichts von seinem Gewichte verliert, wenn nur dabei die Luft ausgeschlossen wird; daß dagegen 3) sogleich eine Auflösung des Kupfers erfolgt, wenn der

Salzsäure Eisenoxyd zugesetzt wird. Es wird alsdann Anderthalb-Chloreisen gebildet, auf welches das Kupfer bei der Siedhitze zerlegend einwirkt. Es entzieht ihm nämlich so viel Chlor, daß Einfach-Chloreisen entsteht, sich selbst dabei in Halb-Chlorkupfer verwandelnd. Dieses wird von der Salzsäure aufgelöst, und der Gewichtverlust des zurückbleibenden Kupfers entspricht genau der Menge des Eisenoxyds und dieses der Menge des im Chlorkalk enthalten gewesenen Chlors.

Das Besondere des Verfahrens ist ganz einfach folgendes:

Man übergießt eine genau gewogene Menge Chlorkalk mit etwas Wasser, und fügt nun eine Auflösung von frisch bereitetem Einfach-Chloreisen im Ueberschuß hinzu. Es wird hierbei kein Chlor entwickelt, sondern eine dem Chlorgehalt entsprechende Menge Eisenoxyd gebildet. Jetzt setzt man Chlorwasserstoffsäure oder reine Salzsäure im Ueberschuß hinzu, thut ein gewogenes Stück Kupfer hinein und kocht so lange, bis die dunkle Farbe der Flüssigkeit sich in die blaß-gelblichgrüne verwandelt hat, und sich nicht mehr ändert. Nun wird das Kupfer abgewaschen, getrocknet und gewogen, und nach dem Gewichtverlust der Chlorgehalt berechnet, indem z. B. der Gewichtverlust von

64 Gran Kupfer:
$35\frac{1}{2}$ Gran Chlor

anzeigt.

In 1 bis 2 Stunden ist ein solcher Versuch beendet, den man am besten in einer kleinen Retorte vornimmt, die mit aufrechtstehendem Halse im Sandbade erhitzt wird. Denn es ist nöthig, daß der Zutritt der Luft möglichst abgehalten werde, und es dem größern Theil der sich sonst verflüchtigenden Salzsäure gestattet sei, sich im Retortenhalse zu sammeln und wieder zurückzufließen.

Ich habe nach dieser Weise viele Chlorkalke geprüft und kann sie als äußerst praktisch empfehlen. Etwas unangenehm ist das lange Kochen, was jedoch dadurch sehr

verkürzt werden kann, daß man nur wenig Chlorkalk, z. B. höchstens 100 Gran, der Prüfung unterwirft.

Das zu dieser Probe nöthige Einfach-Chloreisen bereitet man sich durch Uebergießen von Eisenfeile mit Salzsäure. Wenn die Einwirkung und die Wasserstoffgasentwickelung ziemlich nachgelassen hat, wendet man Wärme und endlich Siedhitze an. Man füllt hierauf die klare farblose Flüssigkeit, die eine Auflösung von Einfach-Chloreisen ist, in kleine Flaschen, die man gut verkorkt und verpicht, um die Luft abzuhalten, die Anderthalb-Chloreisen bilden würde. Man wählt die Flaschen von solcher Größe, daß sie ungefähr so viel enthalten, als man zu einer Chlorprobe braucht.

Befindet sich das Chlor in Verbindung mit Metallen (Chlormetalle), so wird sein Dasein leicht erkannt durch salpetersaures Silberoxyd, welches einen weißen käsigen Niederschlag von Chlorsilber erzeugt. Das Chlor in einer Bleichflüssigkeit kann jedoch dadurch nicht erkannt und nachgewiesen werden. Hier muß man sich eines andern Mittels, bestehend aus einem Jodsalz und Stärke, bedienen. Man bereitet einen dünnen Stärkekleister und löst darin ein Salz auf, welches Jodkalium genannt wird. Die Flüssigkeit ist farblos und damit getränktes Papier bleibt es nach dem Trocknen auch. Bringt man auf ein solches Papier einen Tropfen Chlorkalkauflösung, so entsteht sogleich ein blauer Fleck. Dieser blaue Fleck ist Jodstärke, dadurch hervorgebracht, daß das Chlor sich mit dem Kalium des Jodkaliums verbindet und das Jod in Freiheit setzt. Dies vereinigt sich dann mit der Stärke und bildet damit eine blaue Verbindung. Ungemein geringe Mengen Chlor können auf diese Weise noch als vorhanden nachgewiesen werden.

Das Verhalten der Säuren zum Chlorkalk zu kennen, ist in vieler Beziehung wichtig für den Drucker. Schüttet man Chlorkalkpulver in wässerige Schwefelsäure, so bemerkt man ein Aufbrausen und das Entwickeln eines grünlichgelben Dunstes. Dies ist das Chlor in Gasgestalt, wel-

ches durch die Schwefelsäure ausgetrieben wird. Sie bemächtigt sich des Kalks, damit Gyps oder schwefelsauren Kalk bildend, und setzt somit das Chlor in Freiheit. Es macht sich durch den starken, zum Husten reizenden Geruch bemerkbar.

Wendet man nicht Chlorkalkpulver, sondern eine klare Chlorkalkauflösung an, verdünnt sie mit vielem Wasser und setzt nun langsam unter Umrühren mit vielem Wasser verdünnte Schwefelsäure hinzu, so findet kein Aufbrausen und keine Gasentwickelung Statt; das Chlor bleibt vielmehr in der Flüssigkeit, denn es ist im Wasser auflöslich. Eine solche Flüssigkeit wird jetzt allgemein zum Bleichen baumwollener Zeuge angewendet, die auch dadurch stets gebildet wird, wenn man Zeuge, die in einer schwachen Chlorkalkauflösung gelegen haben, in verdünnte Schwefelsäure bringt.

Es ist oben erwähnt, daß sich beim Zersetzen des Chlorkalks durch Schwefelsäure Gyps oder schwefelsaurer Kalk bildet. Hier geschieht dasselbe. Dieses Salz ist zwar nicht leicht in Wasser auflöslich, aber dennoch enthält die Bleichflüssigkeit davon so viel, daß sein Vorhandensein sich später selbst auf der gebleichten Faser bemerkbar macht. Es tritt nämlich Gyps damit in Verbindung, der hernach beim Färben von Weißböden auch Farbstoff, namentlich den des Krapps mit anzieht und so die Erzielung eines reinen Weiß sehr schwierig macht.

Noch mehr ist dies der Fall, wenn der zu bleichende Kattun vorher mit Kalkmilch gekocht worden und man diesem dann später die Behandlung mit Chlorkalk und Schwefelsäure folgen läßt. Hier färben sich die weißen nicht bedruckten Stellen oft sehr merklich.

Man hat daher neuerdings, um recht reine Weißböden zu erhalten, den Kalk beim Bleichen ganz weggelassen. Die Zeuge werden anstatt mit Kalkmilch, mit Potaschen- oder kohlensaurer Natronauflösung gekocht; und gebleicht werden

sie nicht mit Chlorkalk, sondern mit Chlornatron oder Chlorsoda.

Diese Flüssigkeit kann sehr wohlfeil aus Chlorkalk und schwefelsaurem Natron oder Glaubersalz erhalten werden. Das zu vermischende Mengenverhältniß beider richtet sich nach der Stärke des Chlorkalks. Ist derselbe von der besten Sorte, so werden

200 Pfund Chlorkalk in
2000 Pfund Wasser aufgelöst und mit einer Auflösung von
240 Pfund Glaubersalz in
1000 Pfund Wasser

vermischt. Der sich bildende Bodensatz besteht aus Gyps und Kalk. Es wird die klare Flüssigkeit sorgfältig davon getrennt. Sie enthält noch Gyps aufgelöst, den man durch einen Zusatz von kohlensaurem Natron zerlegen muß, wenn man eine kalkfreie Bleichflüssigkeit haben will. Der Kalk wird dann im kohlensauren Zustande niedergeschlagen. Die Flüssigkeit besteht nun aus Chlornatron, Glaubersalz und Wasser und hinterläßt beim Bleichen, mit Hülfe von Schwefelsäure nichts auf der Faser, was hernach beim Färben einen schädlichen Einfluß äußerte.

Mit Chlor gebleichte Kattune behalten noch lange einen Geruch nach Chlor, selbst wenn sie mit reinem Wasser auf's Sorgfältigste gewaschen und an der Luft getrocknet worden. Es scheint daher das Chlor eine ziemlich feste Verbindung mit der Baumwollenfaser einzugehen, ohne gerade ihre Haltbarkeit sehr zu beeinträchtigen. Dies geschieht nur dann, wenn man zu rasch bleichte und zu starke Chlorauflösungen anwandte. Mit der Leinenfaser scheint das Chlor sich inniger zu verbinden und dadurch ihren innern Zusammenhang mehr aufzuheben, indem sie, wie Baumwollenzeug behandelt, sehr mürbe wird. Man wendet daher auch zum Leinwandbleichen sehr zweckmäßig nie freies Chlor, sondern Chlornatron an, welches noch einen Ueberschuß an Natron

oder Potasche enthält. In diesem Fall erfolgt auch eine, obwohl langsame Bleichung und die Verbindung des Chlors mit der organischen Faser wird durch die Gegenwart des Alkali's verhindert.

Tränkt man krapproth gefärbtes Zeug mit Weinsteinsäure und läßt einen Tropfen Chlorkalkauflösung darauf fallen, so entsteht ein weißer Fleck. Es macht dies die ungemeine Wirksamkeit des Chlors so recht anschaulich, denn das Krapproth ist eine sehr ächte Farbe. Zur Erklärung dieses Vorgangs dienen folgende Erfahrungen: 1) Weinsteinsäure zerlegt wie die Schwefelsäure den Chlorkalk, bildet weinsteinsauren Kalk und setzt das Chlor in Freiheit. 2) Freies Chlor wirkt auf Krappfarbstoff wie auf andere Stoffe pflanzlicher Abkunft chemisch ein, d. h. es ändert ihr Bestandtheilverhältniß ab und dadurch auch nicht selten ihr äußeres Ansehen oder ihre Farbe. Meistens wird, wie hier, dieselbe zerstört und es werden andere Verbindungen gebildet, die keine Farbe haben. Diese neuen Verbindungen kommen nun dadurch zum Vorschein, daß das Chlor und der Wasserstoff eine große Anziehung zu einander haben, daher der Wasserstoff aus der gefärbten Verbindung heraustritt und sich mit dem Chlor zum Chlorwasserstoff vereinigt. Jene ist dadurch nun schon gänzlich umgewandelt, und es läßt sich wohl denken, daß, wenn einer rothgefärbten Substanz ein wesentlicher Mischungstheil (der Wasserstoff) entzogen wird, sie selbst damit auch ihre ursprüngliche Farbe einbüßen kann und muß. Hierzu kommt nun, daß nicht selten das Chlor eine doppelte Rolle übernimmt, daß es das, was es auf der einen Seite nimmt, auf der andern Seite wieder ersetzt, und zwar durch sich selbst: ein Theil Chlor entzieht der gefärbten Verbindung den Wasserstoff und ein andrer Theil Chlor tritt an die Stelle dieses Wasserstoffs mit den noch übrigen Bestandtheilen der entwasserstofften Verbindung zusammen. Die neuere Chemie hat bereits viele Thatsachen aufzuweisen, wo ein solcher Austausch des Chlors gegen Wasserstoff

Statt findet, und werde ich künftig in der Abhandlung vom Indig hierauf zurückkommen.

Der eben S. 258 angeführte Versuch ist also ein örtliches Bleichen. Würde man die Chlorkalkauflösung auf den mit Weinsteinsäure getränkten Krapproth-Kattun aufdrucken können, so würden weiße Muster auf rothem Grund entstehen. Chlorkalkauflösung läßt sich aber nicht drucken, weil es kein Verdickungsmittel für sie giebt. Welche man auch versuchen mag, sie wirken alle zersetzend ein, wie z. B. Senegalgummi, Tragant, Stärke ꝛc. Das Chlor entzieht ihnen Wasserstoff, es entsteht Chlorwasserstoff, der sich mit dem Kalk unter Wasserbildung zu Chlorcalcium vereinigt, so daß bald aller Chlorkalk unwirksam wird, indem er in Chlorcalcium übergeht, das, wie schon gesagt, keine bleichende Wirkung äußert.

Dieser Uebelstand wird beseitigt, wenn man das Verfahren umkehrt: Weinsteinsäure aufdruckt und das ganze Zeug mit Chlorkalkauflösung in Berührung bringt. Hier erfolgt nun auch, wo die Weinsteinsäure sich befindet, eine örtliche Bleichung, und man erhält ein weißes Muster auf rothem Grunde. Es ist nämlich eine äußerst nützliche Erfahrung für den in Rede stehenden Gegenstand, daß eine nicht ganz klare, also überschüssigen Kalk enthaltende Chlorkalkauflösung, in Zeit von 10 Minuten eine nur äußerst schwache bleichende Wirkung auf das Krapproth, besonders aber auf das Türkischroth äußert. Die nicht bedruckten Stellen des rothen Grundes werden also kaum angegriffen, indeß da, wo die Weinsteinsäure befindlich ist, schon in den ersten Minuten eine vollkommene Bleichung eintritt, weil nur hier der Chlorkalk zerlegt und Chlor in Freiheit gesetzt wird. (Vergl. das Probemuster № 18, S. 14.)

Da es unvermeidlich, ja nothwendig ist, daß sich ein Ueberschuß von Weinsteinsäure auf dem Zeuge befindet, so kann diese dadurch schädlich werden, daß zu viel Chlorkalk zerlegt wird und Stellen gebleicht werden, die roth bleiben sollen. Aus diesem Grunde bringt man eine milchige, Kalk-

hydrat im Ueberschuß enthaltende Chlorkalkauflösung in Anwendung, deren Kalk dann sogleich wieder das freiwerdende Chlor bindet und unschädlich macht. Daher muß auch die Chlorkalkauflösung, die man am besten in dem Verhältniß von

10 Pfund Chlorkalk und
3—400 Pfund Wasser

bereitet, jedesmal vor dem Gebrauch wohl umgerührt, und das in einen Rahmen gespannte, bedruckte Zeug muß darin mittelst eines Rollenzugs langsam eingesenkt und dann rasch in kurzen Stößen von oben nach unten und umgekehrt bewegt werden; sonst fließt die überschüssige Weinsteinsäure am Zeuge herunter und man bekommt ausgelaufene Muster.

Es lag für den mit der Chemie vertrauten Erfinder dieser Druckart sehr nahe, außer weiß auch bunt zu ätzen. Es wurden daher zugleich mit der Weinsteinsäure solche Farben oder Salze vermischt und aufgedruckt, die das Chlor nicht zerstört oder doch nur wenig verändert, z. B. Pariserblau und salpetersaures Bleioxyd.

Bei der Anwendung von Pariserblau bleibt, während das Roth zerstört wird, dieses auf der gebleichten Stelle. Es gelingt nicht immer, es daselbst mit der bekannten Schönheit zu befestigen. Oft hat es einen graublauen Ton und manchmal ist es graugrün. Dies kommt davon her, wenn man mit dem Zeuge zu lange in der Chlorküpe verweilt. Das Chlor selbst wirkt dann zerstörend ein, noch mehr aber der Kalk, wie bereits (№ 116, S. 242) erwähnt, der das Pariserblau zerlegt und Eisenoxyd abscheidet. Den in dieser Art mißlungenen Zeugen kann man dadurch in Etwas wieder aufhelfen, wenn man sie durch schwefelsaures Wasser passirt, worin etwas Cyaneisenkalium aufgelöst ist. Es wird sich dann wieder mit Hülfe des Eisenoxyds Pariserblau bilden. Man darf aber nicht zu lange in dieser Flüssigkeit verweilen, weil sonst der rothe Grund einen braunen Ton bekommt; auch muß das Zeug, ohne lange zu liegen, in reinem Wasser gut gespült werden.

Druckt man eine Beize, bestehend aus Weinsteinsäure und salpetersaurem Bleioxyd, auf Türkischroth-Kattun, so bleicht ebenfalls das Chlor, welches die Weinsteinsäure entwickelt, aber auch noch ein anderer Theil Chlor wird in Anspruch genommen von salpetersaurem Bleioxyd: es entsteht einerseits salpetersaurer Kalk, der sich auflöst, und andererseits Chlorblei, welches auf der weißgebleichten Stelle haften bleibt. Es ist ihm etwas braunes Bleioxyd beigemischt; daher hat es ein gelbliches Ansehn. Taucht man ein so geätztes Stück Zeug, nachdem es gespült worden, in rothe chromsaure Kaliauflösung, so wird das Chlorblei zerlegt und es entsteht chromsaures Bleioxyd, also ein gelbes Muster, wie es unter № 19, S. 14 bereits vorgekommen.

## Von der Anwendung der stärkeren Säuren in den verschiedenen Arten der Druckerei.

Daß die im Allgemeinen gebräuchlichsten Säuren: Schwefelsäure, Salzsäure, Salpetersäure, Essigsäure, auch in der Druckerei ihre umfassendste Anwendung finden, bedarf nicht mehr hervorgehoben zu werden, da schon der häufige Gebrauch derjenigen Salze, welche diese Säuren mit Erden und Metalloxyden bilden, dies hinlänglich beurkundet. In dieser Beziehung ist jedoch schon ausführlich von ihnen die Rede gewesen, daher ich es hier nur mit ihrer Anwendung als solchen, nämlich im unverbundenen, freien Zustande zu thun habe. Sie beruht darauf, daß diese Säuren Erden und Metalloxyde auflösen und man folglich auch mit ihrer Hülfe dieselben Erden und Metalloxyde von der Kattunfaser entfernen kann. Dies geschieht theils im Ganzen, wo man die Zeuge, welche entweder verdruckt oder verunreinigt sind, in die wässerige Verdünnung der Säuren legt. Am meisten wendet man hierzu Schwefelsäure an,

weil sie am wohlfeilsten ist und kleine Mengen schon sehr kräftig wirken.

Wichtiger und für die Darstellung vieler Artikel unentbehrlich ist die Anwendung der Säuren zum Auflösen und Hinwegnehmen von Erden und Metalloxyden, welche mit der Faser verbunden sind. Hier helfen allgemeine Vorschriften wenig, sie müssen vielmehr ganz bestimmt sein, weil ein günstiger Erfolg von der Erfüllung einer Menge von Bedingungen abhängig ist. So darf die Säure nicht flüchtig sein, sonst bekommt das Muster Ränder. Sie muß schnell auf dem Zeuge eintrocknen, sonst geschieht es ebenfalls. Ist sie eine leicht krystallisirende, so muß ihr diese Eigenschaft durch geeignete Zusätze genommen werden. Ist sie eine ätzende, fressende, die die Faser zerstören würde, so darf sie entweder gar nicht, oder nur in großer Verdünnung, oder in Gemeinschaft mit solchen Salzen angewendet werden, die diese Eigenschaft mildern oder unschädlich machen, z. B. Schwefelsäure in Verbindung mit schwefelsaurem und weinsteinsaurem Kali, Salzsäure in Verbindung mit Zinnsalz, Salpetersäure in Verbindung mit salpetersaurem Bleioxyd und weinsteinsaurem Kali. Ferner muß die Säure schnell wirken, sie muß also zu dem aufzulösenden Oxyd eine vorzugsweise starke Anziehung haben, daher denn auch für bestimmte Oxyde und ihre Verbindungen nur bestimmte Säuren in Anwendung kommen.

## Schwefelsäure.

Allen diesen Forderungen entspricht nun die Schwefelsäure nicht. Ihre sonst so ausgezeichneten Eigenschaften werden fast alle der Baumwollenfaser verderblich, wenn man sie zum örtlichen Druck verwendet und auf dem Zeuge eintrocknen läßt. War sie auch im mit Wasser verdünntem Zustande aufgedruckt worden, so wird sie doch auf dem Zeuge wieder, eben durch das Trocknen, concentrirt und äußert dann besonders bei einer etwas hohen Temperatur eine zerstörende Wirkung auf die Faser. Diese be-

steht darin, daß die bedruckte Stelle braun oder schwarz wird und so mürbe, daß sie sich zwischen den Fingern zerreiben läßt. Der eigentliche Grund dieser Veränderung ist das große Bestreben, welches die Schwefelsäure hat, sich mit dem Wasser zu vereinigen, und daß sie, wo sie dieses nicht schon fertig gebildet findet, wie in der Baumwollenfaser, es aus den Bestandtheilen des Wassers: Sauerstoff und Wasserstoff, bildet, indem sie dieselben disponirt, sich zum Wasser zu vereinigen. Sind nun beide Bestandtheile gleichzeitig mit Kohlenstoff verbunden, wie es in der Baumwollenfaser der Fall ist, so wird dieser dabei ausgeschieden, wovon die schwarze Färbung herrührt. Denn der Kohlenstoff ist wie die Holzkohle schwarz. Die Zeugfaser ist nun zerstört. Braun erscheint sie in Folge der Schwefelsäurewirkung nur dann, wenn an der Stelle, wo die Zersetzung stattgefunden, noch weiße, unveränderte Zeugfaser vorhanden ist, die das Schwarz verdünnt.

Wird bei dieser Gelegenheit die Einwirkung der Schwefelsäure durch Wärme unterstützt, so giebt sie das Wasser, welches sie sich eben angeeignet hat, wieder von sich, wird dadurch concentrirter und tritt nun mit dem ausgeschiedenen Kohlenstoff in eine neue Wechselwirkung. Sie giebt Sauerstoff an denselben ab und wird zur schwefligen Säure, die mit dem bekannten, stechenden Geruch brennender Schwefelhölzer entweicht. Der Kohlenstoff, sich mit dem von der Schwefelsäure erhaltenen Sauerstoff verbindend, wird zur Kohlensäure, die gleichfalls entweicht. Sind die Mengenverhältnisse der auf einander wirkenden Stoffe so, daß die Säure im Ueberschuß ist, man z. B. nur ein kleines Stück Kattun mit viel Schwefelsäure zusammenbringt, so nimmt die ganze Säure eine braune Farbe an, die beim Erhitzen sich noch vermehrt, aber endlich, wenn die Säure bald den Siedpunkt erreicht, wieder verschwindet. Es ist nun aller Kohlenstoff, der die Säure färbte, in Kohlensäure verwandelt, davon gegangen, so

daß also eine solche Säure gleichsam sich selbst reinigt, wenn auch theilweise auf Kosten ihrer selbst.

Auf Zucker und andere Pflanzenstoffe ähnlicher Zusammensetzung äußert die Schwefelsäure dieselbe zersetzende Wirkung. Löst man in einer Mischung aus 1 Schwefelsäure und 150 Wasser 6 Zucker auf, und bringt dann einen Tropfen auf eine durch Dampf geheizte Porzellanplatte (wobei sie nicht heißer wird als 80° R.), so wird er nach dem Eintrocknen erst braun und dann dunkel schwarz. Wenn man auch das Wasserverhältniß vermehrt, erfolgt noch dieselbe Wirkung, aber immer nur wenn der Tropfen eintrocknen kann, also wenn die Säure concentrirt wird. Dieser Umstand macht es unmöglich von diesem interessanten Verhalten irgend eine Anwendung in der Kattundruckerei zu machen. Denn da der Kohlenstoff das ächteste Braun und Schwarz giebt, so lohnte es wohl der Mühe, zu versuchen, ob seine Abscheidung aus dem Zucker sich nicht auf und in der Zeugfaser bewirken lasse, ohne ihrer Haltbarkeit zu schaden. Es gelang nicht. Sobald man den mit der schwefelsauren Zuckerauflösung getränkten Kattun im noch nassen Zustande auf die heiße Platte legt oder auch mit einem mäßig warmen Bügeleisen in Berührung bringt, so ist mit der Entstehung von Schwarz zugleich die Haltbarkeit des Zeuges verschwunden und es läßt sich mit größter Leichtigkeit zerreißen.

Ganz ohne Nutzen ist jedoch auch diese Erfahrung nicht. Im Wollendruck kann sie Anwendung finden zur Darstellung ächter brauner und schwarzer Farben. Es giebt deren zwar genug, wenn nur Aechtheit gegen Seife verlangt wird, aber unter Umständen soll sie eine absolute sein. So wurde ich um das Rezept zu einer Farbe gebeten, die durch kein Mittel wegzubringen sei, um damit wollene Decken in einem öffentlichen Arbeitshause zu stempeln, und dadurch das Entwenden derselben schwieriger zu machen. Ich schlug vor, die schwefelsaure Zuckerauflösung, bestehend aus 1 Pfd. Schwefelsäure, 50 Pfund Wasser und 6 Pfund Zucker, mit

Tragant verdickt aufzudrucken und dann mit einem Plätteisen einzubrennen. Der Erfolg entsprach der Erwartung.

Die Schwefelsäure ist eine der stärksten Säuren, d. h. sie entzieht den meisten andern Säuren die Basis, womit diese verbunden sind: dem salpetersauren Kali das Kali, dem Kochsalz das Natron, wodurch Salpetersäure und Salzsäure abgeschieden werden, die man dann durch Erhitzung von dem gebildeten schwefelsauren Kali und Natron trennt, weil diese Säuren flüchtig sind. Auch das weinsteinsaure Kali oder der Weinstein wird von der Schwefelsäure zerlegt, da aber die Weinsteinsäure nicht flüchtig ist, so kann sie auch nicht durch Erhitzen von dem Gemisch getrennt werden und eben so wenig durch Krystallisiren; man muß einen andern Weg einschlagen, diese Säure zu gewinnen, was durch Bildung von weinsteinsaurem Kalk und Zerlegung dieses Salzes durch Schwefelsäure geschieht.

## Salpetersäure.

Die zerstörende Wirkung, welche die Salpetersäure auf die Baumwollenfaser äußert, beruht auf anderen Zersetzungen, als die sind, welche die Schwefelsäure bewirkt und erleidet. Es findet hier nicht die dort erwähnte Wasserbildung und Wasserentziehung statt, sondern eine Uebertragung des Sauerstoffs der Säure (Oxydation) auf das organische Gewebe, wodurch beide in ihrer Mischung verändert und daher auch als solche zerstört werden. Bei lange fortgesetzter Einwirkung verbindet sich dann noch ein Theil unzersetzter Salpetersäure mit der neugebildeten Verbindung, deren Beschreibung hier jedoch von keinem weitern Interesse ist, eben weil dabei der Baumwollenstoff zu Grunde geht. Es ist zu diesem Erfolg aber entweder die Anwendung einer sehr starken Säure, oder, wenn sie mit Wasser verdünnt ist, die der Hitze erforderlich.

Da der Indig schon durch äußerst kleine Mengen Salpetersäure und Anwendung von Wärme seiner blauen Farbe beraubt und in einen gelben Stoff umgewandelt

wird, der sich in Wasser auflöst, so war zu versuchen, ob diese Entfärbung noch bei einem solchen Grade der Verdünnung erfolge, daß z. B. der Indig auf indigblauem Zeuge zerstört werden könne, ohne der Haltbarkeit der Faser Eintrag zu thun. Es wurde daher, um dies zu erproben, eine Beize, bestehend aus:

6 Loth Stärke,
56 Loth Wasser und
8 Loth starker Salpetersäure

auf in der Küpe blaugefärbten Kattun gedruckt und der Wirkung des Wasserdampfes ausgesetzt. Die Zerstörung der blauen Farbe erfolgte sehr rasch, aber das Muster war mürbe und leicht zu zerreißen. Bei einer Beize mit weniger Säure war das Resultat nicht besser, es wurde entweder die Farbe nicht zerstört oder wenn es geschah, hatte zugleich auch die Faser gelitten.

Gegen Seide und Wolle ist das Verhalten dieser Beize anders. Beide Stoffe vertragen die Einwirkung verdünnter Salpetersäure und Siedhitze sehr gut, und man erhält so, namentlich auf Seide, ein sehr ächtes schönes Gelb. Auf Wolle fällt es, selbst wenn sie in der Küpe blau gefärbt worden, minder schön aus. Durch einen Zusatz von salpetersaurem Bleioxyd zur Beize kann man jedoch eine Verbindung des Bleisalzes mit der Wollenfaser bewirken und dann durch Eintauchen in rothe chromsaure Kaliauflösung ein ziemlich lebhaftes Chromgelb auf der geätzten Stelle hervorbringen.

Wenn wollene Tuche in der warmen Küpe blau gefärbt werden, so pflegt man die mit gelber Wolle durchschossenen Ränder und Ecken, vor dem Eingehen in die Küpe, mit Leinwand zu umnähen, damit sie sich nicht mitfärben, sondern die ursprüngliche Farbe behalten. Dies umständliche Verfahren wird durch die beschriebene Anwendung der salpetersauren Aetzbeize überflüssig. Man bedruckt oder bestreicht die Stellen, die mit Blau gefärbt sind und gelb werden sollen, damit, und setzt sie dann der Dampfhitze aus. Da jedoch das Gelb

hier nicht sehr schön zu sein braucht und es auch nicht darauf ankommt, ob die Wolle durch eine stärkere Hitze etwas leidet, so kann man sich anstatt des Dampfes sehr gut eines nicht zu heißen Bügeleisens bedienen. Es muß aber in diesem Fall das Muster noch nicht ganz trocken geworden sein, da eine vollkommene Einwirkung nur bei noch vorhandener Feuchtigkeit stattfindet. Das heiße Bügeleisen veranlaßt nämlich eine örtliche Dampfbildung.

Nach dem Vorhergehenden kann also die Salpetersäure schwerlich eine Anwendung bei der mit Aetzdruck bezeichneten Druckart finden. Höchstens bedient man sich ihrer auch nur als Zusatz in geringer Menge, um, wie man sich auszudrücken pflegt, die Aetzbeizen, welche Weinsteinsäure und Kleesäure enthalten, etwas zu schärfen.

Weißer Weinstein, welcher nur in einem geringen Verhältniß in kaltem Wasser auflöslich ist, löst sich sehr leicht in kalter Salpetersäure auf. Setzt man dieser Auflösung feingepülverte Bleiglätte hinzu, so löst auch diese sich auf und man hat nun eine Mischung, bestehend aus Salpetersäure, Weinsteinsäure, Kali und Bleioxyd. Wird sie mit Wasser vermischt, mit Pfeifenthon und Gummi verdickt und auf türkischrothen Kattun aufgedruckt, so zeigt sie in der Chlorküpe dasselbe Verhalten, wie die aus salpetersaurem Bleioxyd und Weinsteinsäure bereitete Beize, sie ätzt vollständig und giebt auch ein recht gutes Gelb mit der Auflösung des chromsauren Kali. Da die Weinsteinsäure noch immer hoch im Preise steht, die Salpetersäure dagegen niedrig, so fragt es sich, ob es nicht vortheilhaft wäre, diese Gelbbeize für Türkischroth aus weißem Weinstein, Salpetersäure und Bleiglätte zu bereiten? Aus der Acht ist hierbei aber nicht zu lassen, daß man es hier mit der sehr ätzenden Salpetersäure zu thun hat, die nur zum Theil durch das Kali und die Glätte gesättigt ist, die gedruckten Stücke also nicht sehr warm und auch nicht länger hängen dürfen, als bis sie trocken geworden sind. Dann bringt man sie sogleich in die Chlorküpe.

## Salzsäure.

Die Bestandtheile der Salzsäure: Chlor und Wasserstoff, sind so innig mit einander verbunden, oder halten sich gegenseitig so fest, daß Thier- und Pflanzenstoffe keine Trennung derselben zu bewirken vermögen, daher auch der Einfluß der Salzsäure auf dieselben nicht groß ist, und Baumwollenzeug kann mit einer mäßig starken Salzsäure ziemlich lange in Berührung sein, ehe eine nachtheilige Veränderung bemerkbar wird. Ist jedoch die Säure stark, oder wird sie es, indem das mit schwacher Säure getränkte Zeug in warmer Luft aufgehängt wird, so wird das Zeug mürbe und zerreißt sehr leicht. Welche chemischen Veränderungen hierbei die Faser erleidet, ist schwer anzugeben, da, wie gesagt, keiner der Bestandtheile der Salzsäure frei und für sich thätig wird, wie dies im Gegentheil von der Schwefelsäure und Salpetersäure bereits angegeben, die, indem sie zerlegen, auch selbst zerlegt werden. Da aber die Säuren, außer der Wirkung, welche durch die Verbindung die sie eingehen, oder durch die Zerlegung in ihre Bestandtheile hervorgebracht wird, noch eine andere besitzen, wobei sie unverbunden und selbstständig bleiben, worauf z. B. die Umwandlung der Stärke in Gummi und Zucker beruht, so scheint es, als äußere die Salzsäure auf die Baumwollenfaser eine ähnliche Wirkung: es erfolgt eine, wenn gleich geringe Formänderung, ein Lockerwerden des Zusammenhanges.

Die häufigste Anwendung der Salzsäure zum Aetzdruck ist in Verbindung mit Zinnsalz um Chrom-, Mangan- und Eisenböden auszuätzen. Beim Zinnsalz, S. 135, ist hiervon schon ausführlich gehandelt worden, auch ist die Erklärung gegeben, worauf die ausgezeichnete Wirkung dieser Verbindung beruht.

Ferner ist sowohl S. 48 als auch S. 136 der merkwürdigen Veränderung Erwähnung gethan, welche die Stärke auch ohne Wärmeanwendung in Berührung mit

Salzsäure erleidet, indem sie dadurch in einen Schleim verwandelt wird, der sich sehr gut mit Zinnsalz vermischen und aufdrucken läßt. Indem ich das Gesagte jetzt wieder nachlese, will mir jedoch das Verhältniß des Wassers zu Zinnsalz und Salzsäure etwas zu gering erscheinen, so daß es wohl sein könnte, die Beizen zeigten sich bei der Anwendung im Großen zu stark. Da dies bei der schriftlichen Ausarbeitung dieses Buchs durch Versuche im Kleinen, die begreiflicher Weise nicht immer mit der Druckform gemacht werden können, auch nicht zu ermitteln ist, und selbst der Druck von ein Paar Ellen, die bald gespült und getrocknet werden, nichts entscheidet, so muß ich hier schon meine Leser bitten, sich nicht streng an die gegebenen Vorschriften zu halten, die ja ohnehin schon abgeändert werden müssen, wenn man sehr leichte Böden ausätzen will. — Auch ist es Thatsache, daß die beiden Chromfarben viel leichter und schneller zu ätzen sind, als das Manganbraun, man daher bei jenen auch eine weit schwächere Beize anwenden kann.

## Weinsteinsäure.

Die Weinsteinsäure weicht in ihrem Verhalten gegen die Baumwollenfaser sehr ab. Sie äußert nicht die ätzenden und zerfressenden Wirkungen der eben besprochenen Säuren, und sie kann in concentrirter Auflösung auf Kattun gedruckt damit lange in Berührung bleiben, ohne daß die Faser leidet. Ihre Anwendung ist daher auch allgemeiner. Etwas ist aber doch dabei nicht außer Acht zu lassen, dies ist die Temperatur; denn bei einem gewissen Hitzgrade wirkt auch die Weinsteinsäure zerstörend auf die Faser. Damit bedruckte Stücke hingen dem Ofen zu nahe; auf den Stellen die am heißesten geworden aber nicht verbrannt waren (denn die Farbe hatte sich nicht geändert), brach das Muster beim Reiben des Zeuges entzwei. Das Uebrige war unverändert. Es läßt sich nicht gut sagen, welche Ursache diesen Veränderungen zum Grunde liegt. Viel-

leicht ist es bloß das zu starke Austrocknen, welches die Haltbarkeit der Faser verringerte und durch die Weinsteinsäure bei der erwähnten Temperatur besonders befördert wurde. Die Säure treibt unter diesen Umständen das Wasser aus, welches zwar keinen wirklichen Bestandtheil der Faser ausmacht, aber doch zu seiner Biegsamkeit und Zähigkeit nothwendig zu sein scheint. Denn man hat gefunden, daß Zeuge, welche lange Zeit einer möglichst hohen Temperatur ohne zu verbrennen ausgesetzt worden, äußerst mürbe und zerreißbar sich zeigten, nach und nach aber, so wie sie Wasser aus der Luft anziehen konnten, ihre frühere Festigkeit wieder erlangten.

Zwischen Weinsteinsäure und Kali besteht eine so starke gegenseitige Anziehung, daß selbst Schwefelsäure sie nicht zu besiegen vermag; daher denn auch die Weinsteinsäure dem neutralen schwefelsauren Kali so viel Kali entzieht, daß saures schwefelsaures Kali entsteht. Dies saure schwefelsaure Kali wirkt fast wie Schwefelsäure auf die Baumwollenfaser, wenn sie lange genug in Berührung bleiben oder Wärme mit dabei thätig ist. Man hat also bei manchen Mischungen die Bildung dieses Salzes zu gewärtigen. So findet sie z. B. statt, wenn das nach S. 240 bereitete Tafelblau mit Weinsteinsäure versetzt wird, um es auf Türkischroth aufzudrucken und in der Chlorküpe auszuätzen. Denn da das Tafelblau nicht ausgewaschen worden, so enthält es viel schwefelsaures Kali. Sein Verwandeltwerden in ein saures Salz steht der eben erwähnten Anwendung jedoch nicht im Wege, wenn man nur Acht hat, daß die bedruckten Stücke nicht zu lange und nicht zu warm hängen.

Da die Weinsteinsäure mit Kalk ein sehr unlösliches Salz, den weinsteinsauren Kalk, bildet, so zerlegt sie mit größter Leichtigkeit den Chlorkalk, und wird daher, wie schon S. 14 und S. 259 erwähnt, auf Türkischroth-Kattun gedruckt, um darauf weiße Muster in der Chlorkalkküpe auszuätzen. Da hierbei alle Weinsteinsäure in weinsteinsauren

Kalk übergeht, der sich auf dem Boden der Küpe lagert, so muß bei dem Durchnehmen vieler Stücke sich endlich eine beträchtliche Menge erzeugen. Man ist daher auf den Gedanken gekommen, diesen Kalk wieder auf Weinsteinsäure zu nutzen. Dies würde auch sehr gut zu bewerkstelligen sein, aber nicht von dem Färber und Drucker, die ohnehin genug beschäftigt sind, sondern von dem Fabrikanten der Weinsteinsäure. An diesen wäre der Satz der Chlorkalkküpe abzulassen. Da derselbe jedoch viel Kalkhydrat enthält, so kann er nicht ohne Weiteres, wie weinsteinsaurer Kalk, mit Schwefelsäure behandelt werden, weil dann der Verlust an Säure zu groß sein würde. Er muß demnach vorher noch mit einer dem Kalkhydrat entsprechenden Menge Weinstein gekocht werden, um wenigstens den größern Theil des Kalkhydrats in weinsteinsauren Kalk umzuwandeln.

Der immer noch zu hohe Preis der Weinsteinsäure läßt noch an andere Ersparungen denken, und es fragt sich, ob ein Gemisch von:

20 Pfund weißem Weinstein,
5 Pfund Schwefelsäure

und hinlänglichem Wasser nicht die theure Weinsteinsäure ersetzen könnte? Dies Gemisch besteht aus Weinsteinsäure, saurem weinsteinsauren Kali und saurem schwefelsauren Kali und ätzt in der Chlorkalkküpe ein ganz vollkommenes Weiß auf Türkischroth aus. Es gilt aber von ihm das schon S. 270 vom sauren schwefelsauren Kali Gesagte, und es muß im Großen versucht werden, ob in der Zeit, die vom Moment des Druckens an bis zum Ausätzen in der Chlorkalkküpe, nothwendigerweise verstreichen muß, die Beize schädliche Wirkungen äußert. Es ist auch hier wieder zu beachten, daß das Druckzimmer nicht zu warm sein darf oder doch die Stücke nicht zu nahe dem Ofen kommen dürfen.

## Kleesäure.

Die Oxal- oder Kleesäure ist nicht so leicht auflöslich wie die Weinsteinsäure. Daher eignet sie sich nicht

zum Weißätzen auf Türkischroth; es würde, ehe sie ihre Wirkung thut, eine zu lange Zeit vergehen. Auch ist sie höher im Preise, als die Weinsteinsäure.

Dagegen hat sie Vorzüge vor der Weinsteinsäure beim Ausätzen der Eisenoxydböden. Kleesäure löst bekanntlich das Eisenoxydhydrat sehr leicht auf, ja selbst das Kleesalz thut dies, wie unsere Hausfrauen wohl wissen, nur muß gleichzeitig Wärme dabei in Anwendung kommen.

Das Kleesalz ist ein saures kleesaures Kali, es entspricht dem sauren weinsteinsauren Kali oder dem Weinstein, und mit Schwefelsäure vermischt erleidet es auch eine ähnliche Zersetzung. Man kann daher auch ein solches Gemisch, anstatt der reinen Kleesäure, zum Aetzen der Eisenböden anwenden. Folgende Mischung wird zu diesem Behuf besonders empfohlen:

12 Pfund Citronensaft werden mit
3 Pfund Stärke durch Kochen verdickt, dann setzt man, wenn es noch heiß ist,
1 Pfund Kleesalzpulver hinzu und vermischt damit nach dem Erkalten
1 Pfund Schwefelsäure, die vorher mit
1 Pfund Wasser

verdünnt worden.

Es ist auch bei dieser Beize, welche eine bedeutende Menge Schwefelsäure enthält, die schon so oft empfohlene Vorsicht nöthig. Die gedruckten Stücke müssen daher gleich nachdem die Wirkung erfolgt ist und sie trocken geworden, gereinigt werden. Es geschieht dies am besten in Kreidewasser, das den Ueberschuß der Säuren beseitigt und sie in unschädliche Kalksalze verwandelt.

## Citronensäure.

Die Citronensäure wird nur in Form des Citronensaftes angewandt, der aus dem Vaterlande der Citronen in Fässern zu uns gelangt. Man wendet ihn meistens nicht für sich an, weil er zu schwach ist, sondern nur als

Zusatz zu den Aetzbeizen, wie das oben bei der Kleesäure gegebene Rezept beweist. Vielleicht könnte er dabei ganz entbehrt werden.

Nicht so ist es der Fall bei jenen sauren Gemischen, die zum Abhalt- oder Reservedruck dienen. Es wird damit das Muster auf das weiße Zeug gedruckt und auf dieses dann (nach dem Trocknen) mittelst einer Walze eine ziemlich stark verdickte Eisenbeize gleichmäßig aufgetragen. Diese kann nur in die unbedruckten Stellen oder den weißen Grund eindringen, so daß, wenn die Stücke nach mehrtägigem Hängen in Kreide- und Kleienwasser gereinigt werden, das Muster mit rein weißer Farbe hervortritt und dasselbe auch in der Krapp- oder Blauholzflotte unverändert weiß bleibt.

In diesem sogenannten Reservepapp bildet nun der Citronensaft nebst dem Stärkegummi gleichsam den Körper. Man gebraucht ihn aber nicht so, sondern kocht ihn, in einem Bleigefäß, so weit ein, bis z. B. 4 Pfund nur noch 1 Pfund wiegen, und verwendet nun diesen eingedickten Saft zum Reservepapp. Der nach der folgenden englischen Vorschrift bereitete ist sehr wirksam:

32 Loth eingedickter Citronensaft,
1 Loth Quecksilbersublimat,
4 Loth Weinsteinsäure,
8 Loth Pfeifenthon und
16 Loth Stärkegummi.

Der Sublimat und die Weinsteinsäure werden erst in dem Citronensaft aufgelöst und dann das Uebrige hinzugesetzt. Ich glaube, daß das giftige Quecksilbersalz wegbleiben und durch ebensoviel Kleesäure ersetzt werden könnte.

Als merkwürdig verdient hier ein Versuch erwähnt zu werden, den ich machte, um zu erfahren, ob nicht ein alkalischer Papp ebenso das Eindringen der Eisenbeize abhalten sollte wie ein saurer, da doch vorauszusetzen war, daß die Eisenbeize dadurch zerlegt und unwirksam gemacht werden würde. Es tritt nicht das Erwartete ein. So

wurde ein Gemenge, bestehend aus 8 Loth kohlensaurem Natron, 36 Loth Wasser und 28 Loth Stärkegummi, aufgedruckt und darauf nach dem Trocknen verdickte Eisenbeize, mittelst einer Walze, gleichmäßig aufgetragen. Nach dem Reinigen zeigte sich die Beize überall gleichmäßig durchgedrungen und kein Muster war zu sehen. Es hatte also nicht reservirt.

## Arsenige Säure.

Die arsenige Säure, unter dem Namen weißer Arsenik den Druckern bekannt, wurde sonst sehr häufig angewendet. Man hat eine Menge alter Beiz- und Farbenrezepte, worin der weiße Arsenik einen Bestandtheil und zwar meistens einen unnützen ausmacht. Es ist unbegreiflich, wie man gerade auf diesen giftigen Stoff verfiel und von ihm Wunderdinge erwartete. Man ließ sich vielleicht von dem Gedanken leiten, daß das, was auf den thierischen Körper so mächtig wirkt, auch anderswo sich als sehr wirksam erweisen müsse. Aber diese Schlußfolge war unrichtig, denn die chemischen Wirkungen, welche bei der Druckerei nur allein in Betracht kommen, stehen mit den giftigen in keiner solchen uns verständlichen Beziehung, daß mit Bestimmtheit davon Regeln für die besondere Anwendung abzuleiten wären.

Das Pulver des weißen Arseniks nimmt nicht gut Wasser an, und es ist daher schwierig und wegen des Stäubens gefährlich, es schnell und gleichförmig mit wässerigen Flüssigkeiten zu vermischen. Ein vorheriges Befeuchten mit etwas Weingeist beseitigt diesen Uebelstand.

Der allgemeinste Gebrauch des weißen Arseniks ist zum Weißpapp, der aufgedruckt wird, damit in der kalten Küpe bestimmte Stellen weiß bleiben. Man hat ihn jetzt größtentheils durch Chlorzink zu ersetzen gelernt, das man durch Auflösen von eisenfreiem Zink in Salzsäure darstellt.

Mit den Metalloxyden verbindet sich die arsenige Säure zu unauflöslichen Verbindungen. Zu manchen, z. B. zum Eisenoxydhydrat, ist die Anziehung so groß, daß es, mit einer Auflösung von arseniger Säure in Wasser zusammengebracht, alle Säure an sich zieht und klares Wasser hinterläßt.

Es hat diese Erfahrung für den Drucker als solchen keinen Werth, wohl aber für seine Person. Denn da er und seine Leute viel mit Arsenik verkehren, so können Vergiftungen vorkommen, gegen welche man in dem Eisenoxydhydrat das kräftigste Gegengift entdeckt hat. Es wird in Wasser eingerührt eingenommen. In Ermangelung desselben kann selbst essigsaure Eisenoxydbeize mit Wasser verdünnt getrunken werden. — Auch sollten die Streichkinder, die beim Drucken arsenikhaltiger Beizen beschäftigt sind, sich damit nach der Arbeit die Hände befeuchten, um den daran haftenden Arsenik unschädlich zu machen. (Vergl. Runge's Chemie der nützlichsten Metalle. Berlin 1838. I. Abth., S. 284.)

Mit Kupferoxyd giebt die arsenige Säure das arsenigsaure Kupferoxyd, welches im Handel Scheelsches Grün genannt wird. Dies geht mit Essigsäure eine Verbindung ein und dann entsteht das sogenannte Schweinfurtergrün.

Das arseniksaure Kupferoxyd läßt sich auch auf dem Kattun darstellen, wenn man Kupferammoniak mit Gummi verdickt aufdruckt und in einer Auflösung von arsenigsaurem Kali oder Natron ausfärbt. Das Zeug muß aber, soll die Farbe schön werden, gleich nachdem es trocken ist, gefärbt werden; hat es nämlich zu lange gehangen, so daß das Ammoniaksalz sich bereits fast vollständig zersetzt hat, so findet nur eine unvollkommene Färbung statt. — Das Schweinfurtergrün löst sich in starker Essigsäure auf. Diese Auflösung taugt jedoch nicht zum Druck.

## Essigsäure.

Drei Eigenschaften sind es, welche die Essigsäure dem Drucker unentbehrlich machen: 1) ihre Flüchtigkeit, 2) ihre auflösende Kraft und 3) der Mangel aller ätzenden, fressenden Eigenschaften.

Auf der Flüchtigkeit der Essigsäure beruht der Prozeß des Beizens der Kattune mittelst essigsaurer Thon- und Eisensalzauflösung. Schon beim Abdampfen, in einer Porzellanschale, bis zur Trockne verflüchtigt sich viel Essigsäure und es bleibt basisch-essigsaure Thonerde und basisch-essigsaures Eisenoxyd zurück. In einem noch vollkommneren Grade findet eine solche Zersetzung statt, wenn gleichzeitig die Baumwollenfaser auf diese Salze einwirkt, man z. B. Kattune mit ihrer Auflösung tränkt und diese an einen warmen Ort hängen läßt. Welche Rolle hierbei die Baumwollenfaser spielt, ist schon S. 3 besprochen.

In Betreff der auflösenden Kraft übertrifft die Essigsäure viele Säuren, denn sie bildet mit den meisten Erden und Metalloxyden im Wasser auflösliche Salze, die sich leicht verdicken und ohne Schwierigkeit drucken lassen. Auch löst sie Verbindungen von Pflanzenfarbstoffen mit Erden und Oxyden auf, und hinterläßt sie, nach dem Aufdrucken, auf der Faser, sich beim Trocknen verflüchtigend. Daher können alle Lacke, welche die Thonerde mit den Farbstoffen des Krapps, der Quercitron, der Gelbbeeren, des Blauholzes u. s. w. giebt, in Essigsäure aufgelöst und als Tafelfarben benutzt werden.

Eine Essigsäure zu diesem Behufe muß aber stark und möglichst rein sein. Gewöhnlicher starker Essig taugt dazu nicht. Am wohlfeilsten stellt man sie sich aus einem wohlfeilen essigsauren Salze, z. B. dem essigsauren Bleioxyd oder dem Bleizucker, dar. In einer kupfernen Blase mit zinnernem Helm wird dieses Salz, mit verdünnter Schwefelsäure übergossen, destillirt. Das Verhältniß ist auf

190 Pfund Bleizucker,
49 Pfund Schwefelsäure

mit dem doppelten oder mehrfachen Gewicht Wasser verdünnt, je nachdem man die Säure mehr oder minder stark zu haben wünscht.

Wie eine sehr brauchbare Essigsäure ohne Destillation mit Hülfe der Verdrängungsmethode darzustellen ist, ist schon S. 103 angegeben.

Die Wirkung der Essigsäure auf die Dinte ist bekannt: sie verhindert eine Zersetzung derselben, indem sie das gallussaure und gerbsaure Eisenoxyd in Auflösung erhält. Auf gleiche Weise wirkt sie auf Tafelfarben, die Eisenbeize enthalten.

Bei jedem Stärkegrad ist die Essigsäure ohne nachtheiligen Einfluß auf die Baumwollenfaser, es mag nun dabei Wärme mit ins Spiel kommen oder nicht.

Sehr ähnlich der Essigsäure ist die Ameisensäure, und es könnte bei einer genaueren Prüfung wohl sich ergeben, daß sie in manchen Fällen den Vorzug verdiente, und auch die ameisensauren Salze anstatt der essigsauren Anwendung fänden. Da die Ameisensäure äußerst wohlfeil aus Schwefelsäure und fast werthlosen Pflanzenstoffen darzustellen ist, so wird sie künftig auch wohlfeil zu liefern sein.

## Von der Anwendung der Alkalien in der Druckerei.

Kali, Natron, Ammoniak und Kalk sind die Alkalien, welcher sich der Drucker bei seinen chemischen Arbeiten bedient. Ihr chemisches Verhalten ist sehr abweichend, daher auch ihre Anwendung verschieden.

### Kali.

Der eigentlich wirksame Bestandtheil der Potasche wird Kali genannt. Es ist darin mit Kohlensäure ver-

bunden, und ihm sind einige fremde Salze, z. B. schwefelsaures Kali, beigemengt, so daß die Potasche als ein unreines kohlensaures Kali zu betrachten ist. Ihr Gehalt an Kohlensäure wird sogleich daran kenntlich, daß ein Stück Potasche in Salzsäure geworfen sich darin mit einem zischenden Aufbrausen auflöst.

Durch Kalk wird dem Kali die Kohlensäure entzogen, es fällt unauflöslicher kohlensaurer Kalk zu Boden und die Auflösung enthält reines kohlensäurefreies Kali, die man gemeinhin mit dem Namen Kalilauge oder Aetzkalilauge bezeichnet.

Ihre Darstellung ist nicht schwierig, wenn man nur die richtigen Verhältnisse von Potasche zu Kalk und Wasser beachtet. Je mehr Wasser man in Anwendung bringt, mit desto weniger Kalk reicht man zum Aetzendmachen aus, so daß z. B. bei einem Verhältniß von

10 Pfund Potasche auf
300 Pfund Wasser
3 Pfund Kalk

hinreichend sind, um dem Kali alle Kohlensäure zu entziehen. So wie man aber die Menge des Wassers verringert, muß die des Kalks vermehrt werden, um eines gleichen Erfolges gewiß zu sein. (Vergl. Runge's Einleitung in die technische Chemie. Berlin, 1836. S. 404.)

Die gangbare Methode, Potasche zu probiren, beruht darauf, daß das darin enthaltene Kali die Säuren sättigt und ihnen die Eigenschaft benimmt, das blaue Lackmuspapier roth zu färben; je mehr Kali demnach in einer bestimmten Menge Potasche enthalten ist, desto mehr Säure wird davon auch gesättigt werden. Die Menge der verbrauchten Säure ist daher der Maaßstab für die Stärke einer Potasche. Man wendet gemeinhin Schwefelsäure mit Wasser verdünnt an, gießt davon nach und nach so viel zu einer genau gewogenen Menge Potasche, bis rothes Lackmuspapier nicht mehr blau und blaues Lackmuspapier nicht mehr roth wird. Es ist dies ein Beweis, daß

das Kali gesättigt ist und man die dazu nöthige Schwefelsäure genau getroffen hat. Dieser Punkt ist aber für den Ungeübten sehr schwer zu treffen und sehr umständlich wegen der wiederholten Prüfungen mit dem Lackmuspapier. Um Letzteres zu umgehen, versetzt man die Potaschenauflösung schon vorher mit etwas Lackmustinktur und gießt nun nach und nach die Säure zu, bis eine Röthung eintritt. Hier kommt man schneller zum Ziel, aber zu einem ungewissen: denn die sich entwickelnde Kohlensäure röthet gleichfalls die Lackmustinktur, und es ist nicht zu unterscheiden, ob sie oder die Schwefelsäure es bewirkte; man muß, um dies zu erfahren, erst die Flüssigkeit erwärmen, um den Einfluß der Kohlensäure durch ihre Verflüchtigung zu beseitigen.

Diesen Schwierigkeiten und Ungewißheiten weicht man aus durch die folgende neue Prüfungsart, die darauf beruht, daß das Kali in der Potasche mit einer bestimmten Menge Kohlensäure verbunden ist, und daß, wenn dieselbe durch eine andere Säure, z. B. Salzsäure, ausgetrieben wird, dadurch auch ein bestimmter Gewichtverlust hervorgebracht wird, der mit der Menge der weggegangenen Kohlensäure im geraden Verhältniß steht: so daß man also nach der Menge der entwichenen Kohlensäure die Menge des in der Potasche enthaltenen Kali's berechnen kann, indem nämlich

22 Gran Kohlensäure
47½ Gran Kali

entsprechend sind.

Die Probe wird so angestellt: Man wiegt 100 Gran Potasche ab und gießt in ein geräumiges Becherglas 3 – 4 Loth verdünnte Salzsäure, stellt es auf eine Waage und tarirt es gleichzeitig mit der auf dem Papier befindlichen Potasche. Nun schüttet man die Potasche nach und nach in die Säure und ermittelt, wenn Alles aufgelöst ist und das Brausen aufgehört hat, den Gewichtverlust. Dieser rührt von der entwichenen Kohlensäure her und beträgt

bei einer guten Potasche zwischen 20 bis 22 Gran, wodurch also ein Gehalt von 43 bis 47 Procent Kali angezeigt ist.

Es ist bei Anstellung dieses Versuchs nicht zu vergessen, das Papier, worauf die Potasche abgewogen worden, vor der Gewichtverlustbestimmung wieder auf die Waage zu legen, da es mit tarirt ist. Noch besser ist es, es in die Säure zu werfen, weil gewöhnlich etwas Potasche daran hängen bleibt.

Die ungemeine Schnelligkeit und Sicherheit, mit welcher diese Potaschenprobe ausgeführt werden kann, giebt ihr den Vorzug vor allen andern. — Wenn man die letzten Antheile Potasche in die Säure gethan und das Aufbrausen aufgehört hat, so ist auch der Versuch beendet. Zwar enthält die Flüssigkeit noch etwas Kohlensäure aufgelöst, welche nicht mit in Rechnung gebracht werden kann, dafür ist aber auch mit der davongegangenen Kohlensäure zugleich Wasserdunst entwichen, so daß sich dies so ziemlich ausgleichen wird. Bei Proben in technischer Beziehung kommt es übrigens auf eine so große Genauigkeit nicht an.

Kupfer und Messing werden sowohl vom reinen als auch vom kohlensauren Kali angegriffen, wenn die Luft Zutritt hat; daher werden denn auch die Druckformen aus diesen Metallen bald stumpf, wenn damit kalihaltige Beizen oder Farben gedruckt werden. Besonders schädlich wirken sie beim Rouleau- oder Walzendruck, weil das feine Muster auf der kupfernen Walze schon durch die mechanische Einwirkung der Rackel leidet; kommt hiezu nun noch eine chemische wie die des Kali's, so verliert es bald seine scharfe Begrenzung und wird matt.

Gegen Eisen und Stahl verhält es sich umgekehrt: es verhindert das Rosten und greift sie nicht an. Es müßten daher Druckformen und Walzen für kalihaltige Beizen oder Farben von Eisen sein.

Da das Kali eine der stärksten Basen ist, so zerlegt es alle Metallsalze, sich mit der Säure derselben vereinigend

und das Oxyd oder Oxydul abscheidend. Es beruht hierauf die Darstellung des Manganbisters № 67, S. 126, aus schwefelsaurem Manganoxydul, so wie die des Kupferblau's № 88, S. 173, aus Kupfersalzen, weil beide Oxyde, die diesen Farben zum Grunde liegen, in Kalilauge unauflöslich sind.

Mit der Thonerde verhält es sich anders. Kalilauge löst frisch gefällte Thonerde sehr leicht auf und bildet damit eine Flüssigkeit, die man Thonkali nennt. Wenn die Kalilauge frei von Kohlensäure ist und man beim Auflösen der Thonerde, die im Ueberschuß vorhanden sein muß, Siedhitze anwendet, so erhält man ein mit Thonerde völlig gesättigtes Thonkali, das sich mit Stärkegummi verdicken und sehr gut drucken läßt. Die Reinigung des Gedruckten geschieht in Salmiakauflösung, welche die Thonerde in Verbindung mit etwas Kali auf die Faser niederschlägt. Beim Ausfärben mit Krapp erhält man ein schönes, viel dunkleres Roth, als mit essigsaurer Thonbeize.

Daß das Kali möglichst mit Thonerde gesättigt sei, ist eine Hauptbedingung für die Güte dieser Beize. Woran erkennt man dies aber, da Curcumapapier, welches durch freies Kali geröthet wird, auch durch diese mit aller Sorgfalt bereitete Verbindung dieselbe Farbenveränderung erleidet? Antwort: Durch einen im Krapp enthaltenen Farbstoff, den ich Krapproth genannt habe. Dieser bleibt mit einer Auflösung von neutralem Thonkali unverändert gelbroth, indeß ein Zusatz von etwas Kali sogleich eine veilchenblaue Färbung hervorruft. Dasselbe thut Thonkali, welches nicht mit Thonerde gesättigt ist.

Vermischt man eine schwefelsaure Eisenoxydauflösung mit Kalilauge, so wird Eisenoxydhydrat gefällt und die überstehende Flüssigkeit ist farblos, selbst bei einem Ueberschuß an Kalilauge. Anders verhält es sich, wenn man eine Auflösung von kohlensaurem Kali mit der Eisensalzauflösung vermischt. Es bildet sich dann eine dunkelbraune Auflösung, die schon aus älteren Zeiten her unter

dem Namen „Stahl's alkalische Eisentinktur" bekannt ist.

Dies kohlensaure Eisenoxyd-Kali läßt sich mit einer Auflösung von Cyaneisenkalium vermischen, ohne daß blaues Cyaneisen oder Pariserblau entsteht. Die Flüssigkeit behält ihre braune Farbe. Sie geht aber sogleich in ein dunkles Blau über, wenn man eine Säure hinzusetzt. Diese verbindet sich sowohl mit dem Kali des Eisensalzes als auch mit dem des Cyaneisenkaliums, und die Entstehung des Pariserblau's ist davon die Folge.

Hat man das Gemisch beider Salze, mit Stärkegummi verdickt, auf Kattun gedruckt, so entsteht natürlich beim Eintauchen des Zeuges in saures Wasser dasselbe Blau, und zwar fest mit der Faser verbunden. Ich weiß in diesem Augenblick nicht, zu welchem Zweck sich dies Verhalten in der Druckerei benutzen läßt, es ist aber gewiß gut es zu kennen, um es gelegentlich anzuwenden.

Die S. 242 erwähnte, und durch das Muster № 116 versinnlichte, zersetzende Einwirkung des Kali's auf Cyanblau wird dazu benutzt, um gelbe Muster auf blauem Grunde auszuätzen. Druckt man z. B. mit Stärkegummi verdickte Potaschenauflösung auf, so kommt bald ein Rostgelb zum Vorschein, welches sich ziemlich gut ausnimmt. Mit schönerer Farbe erscheint es jedoch, wenn die Beize zugleich Orlean enthält, indem man dies zuvor in Kalilauge auflöst und dann mit Stärkegummi verdickt aufdruckt.

Jeder Drucker, der sich zum Reinigen seiner Kattune der Lauge bedient, kann die Bemerkung machen, daß eine Auflösung von kohlensaurem Kali oder Potasche besser reinigt als eine solche, die ätzend gemacht, d. h. der die Kohlensäure durch Kalk entzogen worden. Man sollte das Umgekehrte voraussetzen dürfen, da reine Kalilauge im Ganzen viel auflösender auf organische Stoffe wirkt als kohlensaure. Dies ist allerdings der Fall, und wenn sie wirklich rein ist, ist sie auch wirksamer beim Büken der Kattune; aber der Kalk, welchen eine frisch bereitete Lauge

enthält, ändert das ganze Verhalten ab. Dieser geht mit dem Fett und dem Schmutze auf dem Kattun Verbindungen ein, die in Kalilauge unauflöslich sind und daher auf dem Zeuge verbleiben. Da nun kohlensaure Kaliauflösung keinen Kalk enthält, so ist sie natürlich wirksamer. Wenn eine schwache Kalilauge lange aufbewahrt wird, so scheidet sich nach und nach der Kalk ab. Man kann ihn aber auch rascher entfernen oder doch unwirksam machen, indem man etwas kohlensaures Kali hinzusetzt, wodurch der Kalk kohlensauer wird und niederfällt. Daher enthält auch eine nicht völlig ätzend gemachte Kalilauge keinen Kalk.

Ein großer Unterschied zwischen den Faserstoffen pflanzlichen und thierischen Ursprungs ergiebt sich aus ihrem Verhalten zur Kalilauge. Die pflanzlichen, z. B. Lein- und Baumwollenfaser, werden dadurch nicht in ihrer Mischung verändert und leiden, damit gekocht, auch nicht an ihrer Haltbarkeit, vorausgesetzt, daß man nur schwache Lauge in Anwendung bringt; denn eine starke wirkt allerdings schädlich. Auf thierische Faserstoffe, z. B. Wolle und Seide, wirkt dagegen sowohl schwache wie starke Lauge bei gleichzeitiger Siedhitze schädlich ein. Beide verwandeln sich in eine schleimartige Masse und werden endlich ganz aufgelöst. Daher sind Mischungen und Verfälschungen von Seiden- und Wollenzeugen mit Leinen und Baumwolle sehr leicht zu entdecken, die letzteren bleiben beim Kochen mit Kalilauge zurück, indeß die ersteren aufgelöst werden.

Das Verhalten der Kalilauge zur Wolle führt zu einer recht nützlichen Anwendung der, bisher als unbrauchbar weggeworfenen, indigblau gefärbten wollenen Lumpen. Schwache Kalilauge löst ungefärbte Wolle vollständig auf, die mit Indig gefärbte dagegen nicht, selbst wenn man Siedhitze anwendet. Die Lauge nimmt eine röthliche Farbe an, und mit Salzsäure gesättigt, scheidet sich ein grünlicher, käseartiger Niederschlag ab. Er rührt allerdings von aufgelöster Wolle her, ist aber derjenige Theil

des blauen Tuchs, der nicht mit Indig gesättigt war. Der mit Indig gesättigte Theil bleibt dagegen in Form einer schlüpfrigen dunkelblauen Gallerte zurück. Mit Zinnoxydul-Kali (S. 139) giebt diese blaue Gallerte eine wirkliche Küpe in Form einer gelben Flüssigkeit, woraus Salzsäure wiederum eine Verbindung des Indigs mit den Bestandtheilen der Wolle abscheidet. Beim Indig mehr hievon. (Vergl. S. 142.)

Die Verbindungen, welche das Kali mit den Pflanzenfarbstoffen eingeht, zeigen sich sehr veränderlich, wenn der Sauerstoff der Luft dabei ungehinderten Zutritt hat. Meistens werden die Farbstoffe dadurch in ihrer Mischung verändert und so umgewandelt, daß sie dann keine Farbstoffe mehr sind. Als Beispiel dienen die Galläpfel und fast alle gerbstoffhaltigen Pflanzen. Werden sie mit einem Ueberschuß an Kalilauge in flachen Gefäßen der Luft ausgesetzt, so wird von der Flüssigkeit Sauerstoff aufgenommen, der gerbende Stoff zerstört und in einen anderen umgewandelt, der nun weder gerbt noch färbt, wenn man ihn durch Zusatz von Säure aus der Kaliverbindung getrennt hat.

Auch die färbenden Stoffe, welche nicht gerben, erleiden eine ähnliche Veränderung. Uebergießt man Quercitron, Persische Beeren, Gelbholz, Blauholz, Fernambuc ꝛc. mit schwacher Kalilauge und setzt sie in flachen Gefäßen der Luft aus, so geht die anfangs dunkelgelbe, gelbbraune, blaue oder purpurrothe Farbe der Auflösung bald verloren, eine unbestimmte, mißfarbige tritt an ihre Stelle und der ursprüngliche Farbstoff ist nun nicht mehr vorhanden. Statt dessen haben sich andere Stoffe gebildet mit ganz anderen, meistens nicht färbenden Eigenschaften. Sie sind durch Salzsäure aus der Kaliverbindung zu scheiden.

Hieran schließen sich Erscheinungen entgegengesetzter Art, wo durch die gemeinschaftliche Einwirkung von Kali und Luft färbende Stoffe gebildet werden. Ein recht

auffallendes Beispiel giebt die unreife Frucht der Roß-kastanie. Die braune Haut des reifen Samens ist im noch unreifen Zustande ganz weiß. Setzt man sie mit Kalilauge übergossen der Luft aus, so färbt sie sich braun unter gleichzeitiger Bildung einer schön rothbraunen Flüssigkeit. Auch die ganze Frucht giebt vor der Reife, im Mörser zerstampft und dann sogleich mit Kalilauge ꝛc. in Berührung gebracht, dasselbe Produkt.

Auch die Wurzeln einer Menge Pflanzen aus der Familie mit zusammengesetzten Blumen geben mit schwacher Kalilauge ähnliche Veränderungen kund. Die anfangs gelbe Flüssigkeit färbt sich bei einer längeren Lufteinwirkung grün und blaugrün. Es hat dies große Aehnlichkeit mit dem Verhalten der Indigpflanzen, z. B. des Polygonum tinctorium; allein es ist kein Indig, der sich hier bildet oder abscheidet, sondern eine rothgefärbte Säure, welche mit Kali eine grüne Verbindung bildet.

Der Krapp enthält zwei rothfärbende Stoffe, die ich Krapppurpur und Krapproth genannt habe und die sich durch ihr verschiedenes Verhalten gegen Kali auf eine auffallende Weise unterscheiden. Der Krapppurpur giebt damit eine in Wasser auflösliche, kirschrothe Verbindung, das Krapproth eine veilchenblaue, die durch Säurezusatz wieder zerlegt wird, indem die beiden Farbstoffe sich als pulverige Niederschläge abscheiden. Dies ist bei der kirschrothen Krapppurpurverbindung aber nur dann der Fall, wenn der Sauerstoff der Luft mit derselben in keine lange Berührung kam. Wird sie aber im Gegentheil in einem offenen Gefäße der Luft ausgesetzt, so tritt eine ähnliche Veränderung ein, wie sie so eben von Quercitron, Blauholz ꝛc. beschrieben worden; die rothe Flüssigkeit wird immer blasser und endlich hat sie nur noch eine gelbe Farbe. Diese wird durch einen erneuerten Zusatz von Kali nicht wieder hergestellt; so daß also der Krapppurpur zerstört und in einen andern Stoff umgewandelt worden ist.

Das Krapproth, welches mit dem Kali die veilchen-

blaue Verbindung bildet, zeigt sich dagegen beständiger, indem eine tagelange Lufteinwirkung keine Veränderung hervorbringt.

## Natron.

Wie das Kali sich zur Potasche verhält, so verhält sich das Natron zur Soda, die im Handel vorkommt. Es ist der wirksame Bestandtheil derselben und befindet sich darin ebenfalls mit Kohlensäure verbunden. Kalk scheidet dieselbe gleichfalls ab und unter denselben Bedingungen, wie es S. 278 angegeben ist. Eine so mit Kalk behandelte Flüssigkeit führt den Namen Natronlauge oder Aetznatronlauge.

Im Ganzen wiederholt sich das auch hier bei der Druckerei, was schon sonst gilt, daß Kali und Natron in ihren chemischen Wirkungen sich sehr ähnlich sind; daher man denn auch eins für's andere in Anwendung bringt, je nachdem die Preise sind. Um diese aber richtig beurtheilen zu können, ist wohl zu merken, daß

31 Pfund Natron und
47 Pfund Kali

eine ganz gleiche chemische Wirksamkeit besitzen, d. h. man richtet mit einer Natronlauge, die nur 31 Pfund Natron enthält, beim Büken der Kattune eben so viel aus, wie mit einer Kalilauge, in welcher 47 Pfund Kali aufgelöst sind.

Die Prüfung einer Soda auf ihren Natrongehalt kann ebenso wie die der Potasche (S. 279) bewerkstelligt werden, indem man nach dem Gewichtverlust in Folge der Kohlensäureaustreibung den Natrongehalt berechnet, da

22 Gran Kohlensäure
31 Gran Natron

anzeigen. Es kommt jetzt eine englische Soda im Handel vor, wovon 100 Gran mit Salzsäure auf die S. 279 beschriebene Weise zusammengebracht, einen Gewichtverlust von 33 — 38 Gran erleiden, was nach obigem Verhältniß einen Gehalt von 46 — 54 Prozent Natron anzeigt, was

sehr viel ist und bei einem gleichen Preis mit der Potasche sich vortheilhaft für die Soda stellt. Hierbei ist das Natron noch gar nicht einmal mit in Rechnung gebracht, welches die englische Soda gewöhnlich noch in reinem Zustande, ohne mit Kohlensäure verbunden zu sein, enthält.

Es ist daher nur zu rathen, englische Soda anstatt Potasche in Anwendung zu bringen. Nicht so verhält es sich mit dem im Handel vorkommenden krystallisirten kohlensauren Natron. Es hat eine so große Menge Krystallwasser, daß in:

143 Pfund krystallisirtem kohlensauren Natron
nur
31 Pfund Natron

enthalten sind, das Uebrige ist Kohlensäure und Wasser. Sein an sich hoher Preis wird noch durch die größere Fracht 2c. vermehrt.

Ein wesentlicher Unterschied zwischen Kali und Natron besteht darin, daß ihre kohlensaure Verbindung eine verschiedene Anziehungskraft zum Wasser äußern. Befeuchtet man Kattun mit einer kohlensauren Natronauflösung, so trocknet er bald und bleibt in diesem Zustande selbst dann, wenn regnichtes Wetter eintritt. Ein mit kohlensaurer Kaliauflösung befeuchteter Kattun dagegen trocknet nur an sehr warmer, trockner Luft, und wird wieder feucht, wenn das Wetter sich ändert, weil er Feuchtigkeit aus der Luft anzieht. Es eignet sich also das Natronsalz besser zum Drucken, als das Kalisalz.

Wenn ein mit kohlensaurer Kaliauflösung getränktes Stück Kattun sehr lange der Luft ausgesetzt wird, so verliert es endlich die Eigenschaft Wasser anzuziehen und feucht zu werden. Es bleibt nun trocken. Dies kommt daher, daß das Kalisalz nach und nach Kohlensäure aus der Luft anzieht und in zweifach-kohlensaures Kali übergeht, welches nicht mehr so wassersüchtig ist, wie das einfach-kohlensaure Kali oder die Potasche.

## Ammoniak.

Der bekannte Salmiak ist ein salzsaures oder chlorwasserstoffsaures Ammoniak. Bringt man seine Auflösung mit dicker Kalkmilch in Berührung, so entwickelt sich auf der Stelle ein äußerst stechender Geruch. Dieser rührt vom Ammoniak her, das sich im gasförmigen Zustande aus dem Salmiak entwickelt, indem sich der Kalk mit der Salzsäure verbindet.

Um das Ammoniakgas mit Vortheil aus dem Salmiak zu entwickeln, muß man viel Kalk, etwa das Zwei- bis Dreifache vom Gewicht des Salmiaks, und gleichzeitig Wärme anwenden. Letztere entwickelt sich aber schon von selbst, wenn man Stücke ungelöschten Kalks nimmt und diese mit Salmiakauflösung begießt. Noch besser ist es, sich anstatt des Salmiaks des schwefelsauren Ammoniaks zu bedienen. Rührt man dies mit dicker Kalkmilch zusammen, so erfolgt die Zerlegung auch ohne künstliche Wärme.

Des Ammoniakgases bedient man sich, um verschiedene Erd- und Metallsalze zu zerlegen und auf der Faser zu befestigen, wie schon S. 93 und S. 98 angeführt worden. Am zweckmäßigsten dient dazu ein großer hölzerner Kasten, worin die gedruckten Stücke bequem aufgehängt werden können. Die Mischung, aus welcher das Gas entwickelt wird, befindet sich auf dem Boden des Kastens, da das Ammoniakgas, welches leichter ist als die Luft, ohnehin nach oben steigt.

Da das Ammoniakgas von den aufgedruckten Salzen begierig angezogen und eingesogen wird, so wäre vielleicht anstatt des großen Kastens eine andere kleinere Vorrichtung anwendbar, die es gestattete mit weniger Ammoniakverlust und weniger Umständen eine große Anzahl Stücke der Einwirkung des Gases auszusetzen. Das auf Walzen befindliche Zeug müßte in einem Raum (einem kleinen hölzernen Kasten), worin unaufhörlich Ammoniak entwickelt wird,

hin= und hergeführt werden, und zwar so langsam, daß die Zersetzung der aufgedruckten Beize vollständig erfolgen kann, wozu nicht viel Zeit nöthig sein wird. Bei einer umsichtigen Ausführung wird man wahrscheinlich auf diesem Wege im Stande sein, die schwefelsaure Thonerde anstatt der essigsauren zum Vordruck anzuwenden, wie ich dies schon S. 98 vorgeschlagen und durch ein Probemuster erläutert habe.

Das Ammoniakgas löst sich im Wasser auf und dadurch entsteht die Ammoniakflüssigkeit. Sie wird in chemischen Fabriken bereitet, indem man Salmiak und Kalk destillirt und das Gas ins Wasser leitet. Es wird in gläsernen Ballons versandt.

Diese Ammoniakflüssigkeit kommt dem Drucker etwas theuer zu stehen. Wohlfeiler läßt sich eine nicht minder brauchbare aus schwefelsaurem Ammoniak, und zwar ohne alle Destillation bereiten.

In eine Kalkmilch, bestehend aus:

1 Pfund Kalk und

20 Pfund Wasser, schüttet man

2 Pfund krystallisirtes schwefelsaures Ammoniak, verschließt die Flasche und schüttelt sie so lange bis die Zersetzung erfolgt ist. Diese besteht darin, daß dem schwefelsauren Ammoniak vom Kalk die Säure entzogen wird, wodurch schwefelsaurer Kalk oder Gyps entsteht und das dadurch freigewordene Ammoniak sich mit dem Wasser verbindet. Nach einer 12stündigen Ruhe haben sich nun beide vollständig geschieden, der Gyps liegt in kleinen Krystallen auf dem Boden, und das Ueberstehende, Klare ist die gewünschte Ammoniakflüssigkeit. Sie wird abgegossen und verbraucht. Den Satz bringt man in wohl zu bedeckende trichterförmige Gefäße, um die noch darin befindliche Ammoniakflüssigkeit nach der Verdrängungsmethode zu gewinnen.

Diese Ammoniakflüssigkeit enthält Gyps aufgelöst, welcher nur dann schädlich ist, wenn man sie zum Auflösen von Farbstoffen anwendet, die sich leicht mit dem Gyps

verbinden, wie z. B. die beiden Farbstoffe des Krapps. Hier muß man destillirte Ammoniakflüssigkeit in Anwendung bringen.

In Ermangelung des schwefelsauren Ammoniaks kann Salmiak nicht seine Stelle ersetzen; er wird in der angegebenen Weise nur unvollkommen von Kalk zersetzt.

Eine gypsfreie Ammoniakflüssigkeit ist ohne Destillation auch noch auf einem andern Wege wohlfeil dadurch zu erhalten, daß man

14 Pfund krystallisirtes kohlensaures Natron mit
3 Pfund Kalk

und Wasser kocht, wodurch Aetznatron entsteht, und nun dieses zur Zerlegung von

5 Pfund Salmiak

in Anwendung bringt.

Ebenso kann der Salmiak dazu dienen, sich schnell ein wohlfeiles kohlensaures Ammoniak zu bereiten. Mischt man Auflösungen von

5 Pfund Salmiak und
14 Pfund krystallisirtem kohlensauren Natron

zusammen, so entsteht kohlensaures Ammoniak in der Flüssigkeit, die zum Schönen des Cyanblau's S. 245 ganz vorzüglich ist. Das Kochsalz, welches sich gleichzeitig bildet und ebenfalls darin enthalten ist, hat keinen nachtheiligen Einfluß.

Was die Essigsäure unter den Säuren ist, das ist das Ammoniak unter den Alkalien. Es zeichnet sich, wie jene, aus: 1) durch seine Flüchtigkeit, 2) durch seine auflösende Kraft und 3) durch den Mangel aller ätzenden, fressenden Eigenschaften.

Vermöge der Flüchtigkeit wird daher jeder Ueberschuß des Ammoniaks in einer Druckfarbe schon beim Trocknen von selbst beseitigt; was natürlich bei den kali- oder natronhaltigen nicht geschieht, so daß man in den meisten Fällen nicht einmal nöthig hat, die mit der Ammoniakfarbe bedruckte Waare zu spülen.

Einen Uebelstand bringt aber diese Flüchtigkeit mit sich: es ist der scharfe, reizende Geruch des Ammoniaks, der in Druckstuben, wo viel ammoniakhaltige Farben gedruckt werden, den Arbeitern beschwerlich wird. Im Sommer beseitigt man ihn durch Lüftung, was aber im Winter nicht angeht. Die bekannte Erfahrung, daß Ammoniak sehr stark von Säuren angezogen wird, ließe sich vielleicht zum Reinigen der Druckstuben von Ammoniakgas benutzen. Man müßte, wie man es schon zu gleichem Zwecke bei Pferdeställen vorgeschlagen hat, flache Steingutschalen oder Bleigefäße mit verdünnter Schwefelsäure hinstellen. Diese saugt dann sehr begierig das Ammoniakgas auf.

Das Ammoniak ist eine der stärksten Basen. Seine chemische Wirksamkeit ist fast doppelt so groß, wie die des Natrons und beinahe dreimal größer als die des Kali's, was durch die Zahlen

17 Ammoniak,
31 Natron und
47 Kali

ausgedrückt wird, d. h. mit 17 Pfund Ammoniak richtet man (um eine Säure zu sättigen, oder um ein Metallsalz zu zerlegen) eben so viel aus, wie mit 31 Pfund Natron oder 47 Pfund Kali.

In diesem Fall ist aber das Ammoniak wie Natron und Kali im wasserfreien Zustande gedacht, denn die Wirksamkeit einer wässerigen Ammoniakauflösung richtet sich natürlich nach ihrem Gehalt an Ammoniak, wie dies ja auch mit Kali- und Natronauflösungen der Fall ist.

Hieraus ergiebt sich, daß Ammoniakauflösungen bei demselben Gehalt an Aufgelöstem viel weniger an Masse sind und auch viel weniger Raum einnehmen, als die entsprechenden Kaliauflösungen, da man ja vom Kali 30 Pfd. mehr gebraucht, um das aufzulösen, was 17 Pfund Ammoniak aufzulösen im Stande sind.

Hierzu kommt, daß das Ammoniak eine den andern Alkalien gleiche auflösende Kraft besitzt, ja sie darin in vie-

len Fällen noch übertrifft. So löst es außer den im reinen Zustande dargestellten Farbstoffen auch noch ihre Verbindungen mit dem Kupferoxyd auf. Bei den von S. 103 bis S. 121 beschriebenen und durch Muster erläuterten Farben aus Kupfervitriol und Catechu, Eichenrinde, Galläpfeln, Granatschalen, Erlenzapfen, Quercitron und Blauholz bilden sich gleichzeitig im Wasser unauflösliche Verbindungen von Kupferoxyd mit dem entsprechenden Farbstoff, die sämmtlich in Ammoniakflüssigkeit auflöslich sind und sehr brauchbare Tafeldruckfarben geben.

Alle andere nur irgend gefärbte Stoffe und ihre Verbindungen, die sich in Ammoniakflüssigkeit auflösen (und dieser giebt es eine große Menge) geben brauchbare Druckfarben, weil nach dem Aufdrucken das Ammoniak verdunstet und der Farbstoff auf der Faser zurückbleibt. Viele so befestigte Stoffe nimmt später das Ammoniak nicht wieder hinweg, und dann ist die Farbe auch gegen Seife ächt. Wo dies nicht der Fall ist, wird das Gedruckte vor dem Spülen durch die Auflösung von Metallsalzen genommen, deren Basis sich mit Farbstoff verbindet und unauflöslich macht. Da hierdurch zugleich verschiedene Nüancen hervorgebracht werden, je nachdem man nämlich Zink-, Zinn-, Eisen- oder Kupfersalze anwendet, so wählt man zur Befestigung der Farbe dasjenige Salz, welches die entsprechenden Nüancen hervorzubringen im Stande ist.

Wie die Essigsäure ist das Ammoniak ohne alle schädliche, ätzende Wirkung auf die Thier- und Pflanzenfaser.

Man kann daher ammoniakhaltige Auflösungen mit Seide, Wolle, Kattun und Leinen in Berührung bringen, also dieselben bedrucken, ohne zu fürchten, daß der Haltbarkeit der Faser dadurch ein Nachtheil erwachse.

## Kupferoxydammoniak.

Vermischt man Kupfervitriolauflösung mit Ammoniakflüssigkeit, so erfolgt sogleich Zerlegung, ein bläulicher Niederschlag von Kupferoxydhydrat scheidet sich ab. Bei mehr

Ammoniak löset er sich wieder auf und man erhält eine schön dunkelblau gefärbte Flüssigkeit. Diese ist eine Verbindung von schwefelsaurem Ammoniak mit Kupferoxyd-Ammoniak, die man gewöhnlich Kupferammoniak nennt.

Diese Darstellungsweise mittelst Ammoniakflüssigkeit ist wegen des hohen Preises derselben zu theuer. Wohlfeiler erhält man es aus Kupfervitriol, Kalk und Salmiak, wie im I. Bande der Farbenchemie, Berlin 1834, S. 101, angegeben ist.

Noch vortheilhafter bedient man sich hierbei, anstatt des Salmiaks, des schwefelsauren Ammoniaks.

Das Kupferammoniak ist ein noch viel zu wenig in der Druckerei angewandtes Salz, das um so mehr Beachtung verdient, als seine chemischen Eigenschaften es so sehr dazu befähigen. Der eine Bestandtheil desselben, das Ammoniak, ist flüchtig, und es bleibt, wenn dieses entweder durch Erwärmen der Auflösung oder durch Eintrocknen derselben entfernt ist, nach dem Auswaschen ein basisch-schwefelsaures Kupferoxyd, welches sich innig mit der Faser verbindet. Es ist auch in der That sehr ächt, da weder ein Kochen mit gewöhnlichem, noch selbst mit Seifenwasser der Farbe schadet. Ja, im letztern Fall bekommt sie noch mehr Leben, weil sich etwas ölsaures Kupferoxyd bildet. Hat aber die Seife einen großen Ueberschuß an Lauge, so wird die Farbe braun. Dasselbe geschieht, wenn man das Zeug in heiße Kali- oder Natronlauge eintaucht. Sind diese Laugen dagegen kalt, so erfolgt das Entgegengesetzte, es tritt keine Bräunung ein, sondern das Blaugrün geht in ein sehr schönes Blau über, weil reines Kupferoxydhydrat № 88 S. 173 entsteht.

Da nach S. 292 die Ammoniakflüssigkeit viele pflanzensaure Kupferoxydverbindungen auflöst, so ist hiernach zu erwarten, daß das Kupferammoniak sich ohne Zersetzung mit den Absuden und Aufgüssen vieler Pflanzen wird vermischen lassen. Nach dem Aufdrucken und Trock-

nen geht dann das überschüssige Ammoniak davon und die gefärbte Verbindung bleibt auf dem Zeuge zurück. Man kann daher auf diese Weise eine große Anzahl sehr verschiedenartig gefärbter Tafeldrucke darstellen, die in den allermeisten Fällen sehr ächt sind. (Im dritten Bande dieser Farbenchemie, wo die einzelnen Farbmaterialien chemisch abgehandelt werden, ist auf diese Verbindungen ganz besonders Rücksicht genommen.)

Viele Farbstoffe erleiden in Berührung mit Kupferammoniak eine chemische Veränderung. So giebt Catechu fast dasselbe Braun, wie chromsaures Kali (№ 92, S. 187), wenn man

1 Pfund Catechupulver mit
4 Pfund Wasser aufweicht und dann
12 Pfund Kupferammoniak

hinzusetzt, mit Tragant verdickt und aufdruckt.

Noch auffallender ist die Wirkung des Kupferammoniaks auf einen der gelben Farbstoffe der Persischen Beeren, welcher sich aus einem kalten Aufguß der Beeren in hellgelb gefärbten Körnern abscheidet. Mit Kupferammoniak übergossen, erhält er anfangs eine grünlichbraune Farbe, die nach 6—8 Stunden in eine rothbraune übergeht. Er ist nun gänzlich zersetzt und in zwei andere Farbstoffe umgewandelt: einen rothen und einen braunen, die man durch Weingeistzusatz von einander trennt. Das Kupfersalz wird nämlich mit dem braunen Farbstoff zugleich niedergeschlagen und der rothe Farbstoff bleibt in weingeistiger Auflösung. Er giebt mit der Thonerde schön rothgefärbte Verbindungen, wie die Krappfarben. (Künftig werde ich mich ausführlich mit diesem Stoff beschäftigen.)

# Register.

Abhaltpapp 273.
Aetzbeize 11. — A., salpetersaure 266.
Aetzdruck 11 u. 267. — A. auf Chromfarbe 13. — A. auf Eisenfarbe 12. — A. auf Manganfarbe 13. — A. auf Türkischroth 14.
Alkalien 277.
Alkannaroth 9.
Ameisensäure 45 u. 277.
Ammoniak 288. — A.-Gas. 288. — A.-Flüssigkeit 289. — A., schwefelsaures 288. — A., kohlensaures 290.
Animalisiren der Faser 81.
Arsenigsaures Kupferoxyd 275.
Arsenige Säure 274.
Ausätzen 11.
Ausfärben 6.

Bablah und Chromsäure 193.
Baumwollensäure 1.
Baumwollensaures Eisenoxyd 1 u. 2.
Beizedruck 7 u. 8.
Beizen, örtliches 5.
Berlinerblau 226 u. 239. — B., auflösliches 241.
Blau aus wollenen Lumpen 283.
Blauen des Papiers 69. — B. der Wäsche 241.
Blauer Leim 69.
Blaues Gummi 26. 65.
Blauholz und Chromsäure 201 und 208. — B.-Kupferoxyd 114 u. 210.
Blausaures Kali 226.
Bleichen, örtliches 14 u. 259.
Bleichflüssigkeit 257.
Bleioxyd, chromsaures 163 u. 168. — B., essigs. 143 u. 144. B., salpetersaures 15. — B., schwefelsaures 22.

Bleizucker 143. — B. mit Zuckerkalk 146.
Blendung 7.
Buntdruck 13. — B. auf Türkischroth 14.
Buntes Papier 84.

Catechu 26. — C. und Chromsäure 189. — C.-Kupferoxyd 105. — C.-Eisenoxyd 121.
Chemischblau 226 u. 238.
Chlor 252.
Chlorblei 138.
Chlorkalium 140.
Chlorkalk 252. — C.-Probe 253 u. 255. — C. u. Türkischroth 259.
Chlormangan 128 u. 155.
Chlornatron 96.
Chlorzink 274.
Chlorzinn 134 — C. u. Chromsäure 218.
Chromgelb 149. — C. und Chromsäure 224.
Chromorange 149.
Chromoxyd 151. — C. ohne Wasser 131. — C., chromsaures 160. — C., essigsaures 134. — C., schwefelsaures 130. — C.-Eisenoxyd 153.
Chromoxyd-Hydrat 131 u. 152.
Chromsäure 147. — C. mit schwefelsaurem Manganoxydul 154. — C. und schweflige Säure 155. — C. und Weingeist 156. — C. und Weinsteinsäure 156. — C. und Indig 157. — C. und Krapproth 159. — C. und Holz 161. — C. und Eisensalze 178. — C. und Mangansalze 180. — C. u. Pflanzenfarbestoff 182.
Chromsaures Bleioxyd 138, 163 u. 168. — C. Chromoxyd 160. — C. Kadmiumoxyd 176. — C. Kupferoxyd 170. — C. Kupferoxyd mit Ammonium 172. — C. Kupferoxyd mit Kali 173. — C. Silberoxyd 182. — C. Quecksilberoxydul 181. — C. Zinnoxyd 177. — C. Zinkoxyd 174.
Chromsaures Kali 148. C. K. mit Bablah 193. — C. K. mit Fernambuc 184. — C. K. mit Blauholz 201, 208 und 210. — C. K. mit Catechu 187. — C. K. mit Erlenzapfen 195. — C. K. mit Eichenrinde 197. — C. K. mit Granatschalen 187. — C. K. mit Galläpfeln 197. — C. K. mit Gelbholz 190. — C. K. mit Gelbbeeren 205 u. 212. — C. K. mit Sapan 184 u. 208. — C. K. mit Schmack 193. — C. K. mit Tormentill 195. — C. K. mit Quercitron 190 u. 210. — C. K. mit Thonbeize 214. — C. K. mit Zweifach-Chlorzinn 218. — C. K. mit schwefelsaurem Eisenoxyd 220. — C. K. mit Pariserblau 222. — C. K. mit Chromgelb 224.
Cyan 226.

Cyanblau 229. — C. und Kupferammoniak 245. — C. und kohlensaures Ammoniak 290. — C. und Kalilauge 242. — C. und Oxalsäure 247. — C. und Sonnenlicht 249.
Cyaneisen-Cyankalium 229. — C.-Cyanwasserstoff 233. — C.-Cyankupfer 249.
Cyaneisenkalium 226 u. 229. — C., rothes 251.
Cyankalium 230.

Deckdruck 10.
Diesbacherblau 26, 226 u. 239.
Dinte, blaue 248.
Drucken 5.
Druckstuben, Reinigung derselben von Ammoniak 291.

Eichenrinde und Chromsäure 197. — E. u. Kupferoxyd 109.
Eierkuchenteig 10.
Einfach-Chlorzinn 135.
Eisenalaun 30.
Eisenbeize Nr. 1. 40. — E., schwache 41.
Eisenblausäure 233. — E. und Dampf 236.
Eisenblausaures Kali 226.
Eisenböden, ausgeätzt 12.
Eisenflecke 12 u. 28.
Eisenvitriol 31.
Eisen, holzsaures 37 u. 43.
Eisensalze 28. — E. und Chromsäure 178.
Eisenoxyd 31. — E. mit Alkanne 35. — E. mit Quercitron 34. — E., essigsaures 37. — E. baumwollensaures 1. — E., essigsaures 4. — E., krapprothsaures 6. — E., kühkothsaures 88.
Eisenoxydhydrat und Zinnsalz 136.
Eisenoxydsalz und Chromsäure 220.
Eisenoxydul 31.
Eisenoxydul mit Quercitron 12 u. 34. — E. mit Alkanne 11 u. 34. — E., essigsaures 35.
Eiweiß mit Thonbeize 81. — E. mit Quecksilbersublimat 81.
Erdsalze 97.
Erlenzapfen und Chromsäure 195. — E.-Kupferoxyd 111.
Essigsäure 276. — E., wohlfeile 103.
Essigsaures Bleioxyd 143. — E. B., basisch 144. — E. Chromoxyd 134. — E. Eisenoxyd 37. — E. Eisenoxydul 35. E. Kali 21. — E. Manganoxydul 127. — E. Thonerde 100.

Färbung, örtliche 9.
Farbendruck 15.
Farbestoffdruck 8.
Farbestoffe und Chromsäure 182.

Fernambuc und Chromsäure 184.
Freßbeize 11.

Galläpfel und Chromsäure 197. — G.-Kupferoxyd 110.
Garnfärberei 104.
Gelbbeeren u. Chromsäure 205. — G.-Eisenoxyd 121 u. 212.
Gelbes, chromsaures Kali 148.
Granatschalen und Chromsäure 187. — G.-Kupferoxyd 111.
Gummi arabicum 54. — G., blaues 26 u. 65.
Gummisenegal 54.

Holz und Chromsäure 161.
Holzsaures Eisen 37 u. 43.

Indigauflösung 253.
Indigküpe 10.
Indigverbindungen 141.
Indigwolle 142.
Indig und Chromsäure 157. — J. und Zinnsalz 139.
Jodstärke 255.

Kadmiumoxyd, chromsaures 176.
Kali 277. — K., chromsaures 148. — K., essigsaures 21. — K., kohlensaures 278 u. 282. — K.-Lauge 278 u. 282.
Kalilauge und Cyanblau 242. — K. und Wolle 283. — K. und Seide 283. — K. und Baumwolle 283. — K. und Farbestoffe 285. — K. und Zinnsalz 139.
Kalk, kohlensaurer 94. — K., phosphorsaurer 88.
Kartoffelstärke 27 u. 44.
Kieselsäure 1.
Kleesäure 271.
Kleesalz 272.
Kleie 69.
Kleiengummi 85.
Kleienkleber 82. — K. mit Chromgelb 83. — K. mit Gyps 83.
Kleiensäure 70. — K. mit Alaun 70 und 71. — K. mit Eisensalzen 74 u. 75. — K. mit Kupfersalzen 76. — K. mit Bleisalzen 77 u. 78.
Kleister 47.
Kohlensaurer Kalk 94. — K. Manganoxydul 128. — K. Natron 92.
Krapplack zum Papierfärben 84.
Krapppurpur 9 u. 101. — K. mit essigsaurer Thonerde 102.
Krapproth und Chromsäure 159. — K. und Chromkali 281.
Krapprothsaures Eisenoxyd 6.
Kreide 94.
Kühkothsaures Eisenoxyd 88. — K. Thonerde.
Kupferammoniak 293. — K. und Cyanblau 245.

Kupferoxyd, chromsaures 170. — K., ölsaures 250 u. 293. — K., phosphorsaures 251. — K., stearinsaures 5. — K., schwefelsaures 103.

Leim, blauer 69.
Leinwanddruck 80.
Leinwand färben 79.
Licht und Cyanblau 249.
Liebesbetheuerungen 84.

Manganoxydhydrat 126. — M. und Zinnsalz 137.
Manganoxydul und Chromsäure 154 u. 180. — M., schwefelsaures 125. — M., essigsaures 127. — M., kohlensaures 128.
Metallsalze 97.

Natron 286. — N., kohlensaures 92. — N., phosphorsaures 90.
Natronprobe 286.

Ochsengalle zum Waschen 243.
Oelsaures Kupferoxyd 250 u. 293.
Oxalsäure 271. — O. und Cyanblau 247.

Papiere, bunte 84.
Pariserblau 226 u. 239. — P. und Chromsäure 222.
Pfeifenerde 28.
Pflanzenstoffe und Chromsäure 182.
Phosphorsaurer Kalk 88. — P. Kupferoxyd 251. — P. Natron 90.
Planiren 69.
Potasche 277. — P.-Probe 278 u. 279.

Quecksilberoxyd, chromsaures 181.
Quecksilbersublimat mit Eiweiß 81.
Quercitron und Chromsäure 190 u. 210. — Q.-Kupferoxyd 114. — Q.-Eisenoxyd. 121. — Q.-Tafeldruck 16.

Reinigen gedruckter Kattune 82 u. 88. — R. gefärbter Kattune 95.
Reservage 158.
Reservedruck 10.
Reservepappe 273.
Rösten des Eisenvitriols 31. — R. der Stärke 59.
Rothes, chromsaures Kali 148.
Rothpapp 11 u. 27.

Säuren 261.
Salmiak 95.

Salpetersäure 265. — S. und Bleioxyd 15. — S., ihre Wirkung auf Kattun 265. — S. und Indig 266. — S. und Wolle 266.
Salzsäure 268. — S., ihre Wirkung auf Kattun 268. — S. und Stärke 268.
Sapanholz und Chromsäure 184 u. 208.
Scheelsches Grün 275.
Schmack und Chromsäure 193.
Schönen 96.
Schwefelsäure 262. — S., ihre Wirkung auf Kattun 263.
Schwefelsaures Bleioxyd 22. — S. Chromoxyd 130. — S. Eisenoxyd 28, 29 u. 30. — S. Eisenoxydul 120. — S. E. mit Catechu 121. — S. E. mit Gelbbeeren 121. — S. E. mit Quercitron 121. — S. Kupferoxyd 103. — S. K. mit Blauholz 114. — S. K. mit Catechu 106. — S. K. mit Eichenrinde 108. — S. K. mit Galläpfeln 108. — S. K. mit Erlenzapfen 110. — S. K. mit Granatschalen 110. — S. K. mit Quercitron 114. — S. Manganoxydul 125. — S. M., Chromsäure und Ammoniak 154. — S. Thonerde 19 u. 97. — S. T. und Ammoniak 98.
Schweflige Säure und Chromsäure 515.
Schweinfurter Grün 257.
Seifenwasser 97.
Senegalgummi 27 u. 54.
Soda 286.
Sonnenlicht und Cyanblau 249.
Stärke 44. — St. und Jod 255. — St. und Thonerde 45. — St. und Schwefels. 47. — St., salzsaure 49. — St. und Zinnoxydul 49. — St. und Berlinerblau 50. — St., blaue 51. — St. und Indigküpe 51.
Stärkegummi 49 u. 59.
Stärkekleister, blauer 52.
Stearinsäure 1.
Stearinsaures Kupferoxyd 5.
Streichkinder vor Vergiftung zu schützen 275.

Tafelblau 241.
Tafeldruck 16.
Tafelfarbe 16 u. 26. — T. aus Zinnsalz und Indig 139 und 142.
Tafelgrün 66 u. 141.
Thonbeize 29. — T. und Chromsäure 214.
Thonerde, baumwollensaure 4. — T., basisch-essigsaure 4. — T., essigsaure 20 und 100. — T., kühkothsaure 88. — T., schwefelsaure 19 u. 97. — T. und Stärke 45.
Thonerdesalze 4 u. 18.
Thonkali 281. — T. u. Krapproth 281.
Tormentill und Chromsäure 195.

Tragantgummi 56.
Türkischroth und Chlor 259.

Verbindungen, baumwollensaure 5.
Verdickungsmittel 44.
Vergiftung durch Arsenik 275.
Vordruck 25.

Waschblau 241.
Weingeist und Chromsäure 156.
Weinsteinsäure 269.
Weißpapp 10 u. 274.
Weißreservage 158.
Weißwerden blauer Seidenzeuge 249.
Weizenstärke 27 und 44.
Wolle und Indig 142.

Zinkoxyd, chromsaures 174.
Zinnbeize 49.
Zinnoxyd, chromsaures 177.
Zinnoxydul mit Stärke 49.
Zinnoxydulkali 139.
Zinnsalz 12 und 135. — Z. und Eisenoxydhydrat 136. — Z. und Manganoxydhydrat 137. — Z. und chromsaures Bleioxyd 138. — Z. und Indig 139. — Z. mit Kalilauge 139. — Z. mit Zuckerkalk 141.
Zinnsalz-Tafelfarbe 17.
Zuckerkalk mit Zinnsalz 141. — Z. mit Bleizucker 146.
Zweifach-Chlorzinn 143.

Tragantgummi 56.
Türkischroth und Chlor 259.

Verbindungen, baumwollensaure 6.
Verdickungsmittel 44.
Vergiftung durch Arsenik 278.
Vordruck 25.

Waschblau 244.
Weingeist und Chromsäure 156.
Weinsteinsäure 269.
Weißpapp 10 u. 274.
Weißreservage 158.
Weißwerden blauer Seidenzeuge 249.
Weizenstärke 27 und 44.
Wolle und Indig 112.

Zinkoxyd, chromsaures 174.
Zinnbeize 49.
Zinnoxyd, chromsaures 177.
Zinnoxydul mit Stärke 49.
Zinnoxydulkali 139.
Zinnsalz 72 und 135. — Z. und Eisenoxydhydrat 136. — Z. und Manganoxydhydrat 137. — Z. und chromsaures Bleioxyd 138. — Z. und Indig 139. — Z. mit Kalilauge 140. — Z. mit Zuckerkalk 141.
Zinnsalz, Tafelfarbe 17.
Zuckerkalk mit Zinnsalz 141. — Z. mit Bleizucker 146.
Zweifach-Chlorzinn 143.

[illegible]

Bayerische StaatsBibliothek
Münchener DigitalisierungsZentrum Digitale Bibliothek

Runge, Friedlieb Ferdinand,

Farbenchemie

Bd.: 2

Berlin [u.a.] 1842

Techn. 182 m-2
urn:nbn:de:bvb:12-bsb10305761-1